

Comune di Casaleone

# Casaleone 2020

Baseline Emission Inventory



## PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE



## ACRONIMI

**BEI** *Baseline Emission Inventory*

**CCS** La cattura e lo stoccaggio del carbonio

**CH4** Metano

**CHP** Cogenerazione di calore ed energia elettrica

**CO** Monossido di carbonio

**CO2** Diossido di carbonio

**CO2EH** Emissioni di CO2 legate al calore che viene esportato al di fuori del territorio degli enti locali

**CO2-eq** CO2 equivalente

**CO2GEP** Emissioni di CO2 dovute alla produzione di elettricità verde certificata acquistata dalle autorità locali

**CO2IH** Emissioni di CO2 legate al calore importato da fuori del territorio degli enti locali

**CO2LPE** Emissioni di CO2 legate alla produzione locale di energia elettrica

**CO2LPH** Emissioni di CO2 legate alla produzione locale di calore

**COM** *Covenant of Mayors / Patto dei Sindaci*

**CO2CHPE** Emissioni di CO2 derivanti dalla produzione di energia elettrica di un impianto di cogenerazione

**CO2 CHPH** Emissioni di CO2 da produzione di calore di un impianto di cogenerazione

**CO2CHPT** Emissioni di CO2 totali dell'impianto di cogenerazione

**EFE** Fattore di emissione locale per l'energia elettrica

**EFH** Fattore di emissione di calore

**ELCD** *Life Cycle Database* di riferimento europeo

**ETS** Gas a effetto serra dell'Unione europea (*Emission Trading System*)

**UE** Unione europea

**GEP** Acquisto di elettricità verde da parte delle autorità locali

**GHG** Gas a effetto serra

**GWP** Cambiamento climatico potenziale

**HDD** Gradi di riscaldamento giorno

**HDD (AVR)** Gradi di riscaldamento giorno in media all'anno

**ICLEI** Governi locali per la sostenibilità

**IEA** Agenzia internazionale per l'energia

**IEAP** *International Local Government Greenhouse Gas Emissions Analysis Protocol*

**ILCD** Riferimento internazionale del *Life Cycle Data System*

**IPCC** *International Panel on Climate Change*

**JRC** Centro comune di ricerca della Commissione europea

**LCA** valutazione del ciclo di vita

**LHC** Consumo locale di calore

**LHT\_TC** Temperatura corretta del consumo locale di calore

**LEP** Produzione locale di elettricità

**MEI** Monitoraggio dell'inventario delle emissioni

**N2O** Protossido di azoto

**NCV** Potere calorifero netto

**NEEFE** fattore di emissione nazionale o europeo per l'energia elettrica

**PCHPH** Quantità di calore prodotto in un impianto di cogenerazione

**PCHPE** Quantità di calore prodotto in un impianto di cogenerazione

**PV** Impianto fotovoltaico

**PAES** Piano d'azione per l'energia sostenibile (*Sustainable Energy Action Plan, SEAP*)

**TCE** Consumo totale di elettricità nel territorio delle autorità locali

**UNFCCC** Convenzione delle nazioni unite sul cambiamento climatico

## DEFINIZIONI

Il glossario seguente fornisce una spiegazione sintetica di alcuni termini usati nel documento.

Agenzia: è la struttura dell'ENEA di cui all'articolo 4, che svolge le funzioni previste dall'articolo 4, paragrafo 4, della direttiva 2006/32/CE.

Certificati Verdi: titoli emessi dal GSE per i primi dodici anni di esercizio di un impianto che attesta la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di 1MWh, in impianti entrati in esercizio o ripotenziati a partire dal 1° gennaio 2008 . Tali titoli possono essere venduti o acquistati sul Mercato dei Certificati Verdi (MCV) dai soggetti con eccessi o deficit di produzione da fonti rinnovabili (D.M. 24 ottobre 2005)

Certificato bianco o TEE: titolo di efficienza energetica attestante il conseguimento di risparmi di energia grazie a misure di miglioramento dell'efficienza energetica e utilizzabile ai fini dell'adempimento agli obblighi di cui all'articolo 9, comma 1, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79, e successive modificazioni, e all'articolo 16, comma 4, del decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164;

CIP 6: Incentivo alla realizzazione di impianti da fonti rinnovabili e/o assimilate previsti dalla legge 9/91. L'energia prodotta da tali impianti viene acquistata dal GSE e venduta dal medesimo tramite la borsa elettrica agli operatori assegnatari delle quote di tale energia tramite un contratto (articolo 3.12 D.Lgs 79/99).

Cliente finale: persona fisica o giuridica che acquista energia per proprio uso finale;

5

Contratto di rendimento energetico: accordo contrattuale tra il beneficiario e il fornitore riguardante una misura di miglioramento dell'efficienza energetica, in cui i pagamenti a fronte degli investimenti in siffatta misura sono effettuati in funzione del livello di miglioramento dell'efficienza energetica stabilito contrattualmente;

Diagnosi energetica: procedura sistematica volta a fornire un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di una attività o impianto industriale o di servizi pubblici o privati, ad individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici e riferire in merito ai risultati;

Distributore di energia, ovvero distributore di forme di energia diverse dall'elettricità e dal gas: persona fisica o giuridica responsabile del trasporto di energia al fine della sua fornitura a clienti finali e a stazioni di distribuzione che vendono energia a clienti finali. Da questa definizione sono esclusi i gestori dei sistemi di distribuzione del gas e dell'elettricità, i quali rientrano nella definizione di cui alla lettera r);

Efficienza energetica: il rapporto tra i risultati in termini di rendimento, servizi, merci o energia, da intendersi come prestazione fornita, e l'immissione di energia;

Energia: qualsiasi forma di energia commercialmente disponibile, inclusi elettricità, gas naturale, compreso il gas naturale liquefatto, gas di petrolio liquefatto, qualsiasi combustibile da riscaldamento o raffreddamento, compresi il teleriscaldamento e il tele-raffreddamento, carbone e lignite, torba, carburante per autotrazione, ad esclusione del carburante per l'aviazione e di quello per uso marina, e la biomassa quale definita nella direttiva 2001/77/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 settembre 2001, recepita con il decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;

ESCO: persona fisica o giuridica che fornisce servizi energetici ovvero altre misure di miglioramento dell'efficienza energetica nelle installazioni o nei locali dell'utente e, ciò facendo, accetta un certo margine di rischio finanziario. Il pagamento dei servizi forniti si basa, totalmente o parzialmente, sul miglioramento dell'efficienza energetica conseguito e sul raggiungimento degli altri criteri di rendimento stabiliti;

ESPCo: "Energy Service Provider Companies" soggetto fisico o giuridico, ivi incluse le imprese artigiane e le loro forme consortili, che ha come scopo l'offerta di servizi energetici atti al miglioramento dell'efficienza nell'uso dell'energia. Sono remunerate con un corrispettivo per le loro consulenze e/o prestazioni professionali forniti piuttosto che sulla base dei risultati delle loro azioni e/o raccomandazioni e pertanto non assumono alcun rischio (né tecnico né finanziario), nel caso l'efficienza energetica successiva alla prestazione di servizio rimanga al di sotto del previsto.

Esperto in gestione dell'energia: soggetto che ha le conoscenze, l'esperienza e la capacità necessarie per gestire l'uso dell'energia in modo efficiente;

Fornitore di servizi energetici: soggetto che fornisce servizi energetici;

Gestore dei Servizi Elettrici - GSE S.p.A.: Società che ha un ruolo centrale nella promozione, nell'incentivazione e nello sviluppo delle fonti rinnovabili in Italia. Azionista unico del GSE è il Ministero dell'Economia e delle Finanze che esercita i diritti dell'azionista con il Ministero dello Sviluppo Economico. Il GSE è capogruppo delle due società controllate AU (Acquirente Unico) e GME (Gestore del Mercato Elettrico). GSE svolge un ruolo fondamentale nel meccanismo di incentivazione della produzione di energia da fonti rinnovabili e assimilate, predisposto dal provvedimento CIP 6/92, e a gestire il sistema di mercato basato sui Certificati Verdi.

Gestore del mercato elettrico (GME): Società per azioni costituita dal GSE alla quale è affidata la gestione economica del mercato elettrico secondo criteri di trasparenza e obiettività, al fine di promuovere la concorrenza tra i produttori assicurando la disponibilità di un adeguato livello di riserva di potenza.

Gestore del sistema di distribuzione ovvero impresa di distribuzione: persona fisica o giuridica responsabile della gestione, della manutenzione e, se necessario, dello sviluppo del sistema di distribuzione dell'energia elettrica o del gas naturale in una data zona e, se del caso, delle relative interconnessioni con altri sistemi, e di assicurare la capacità a lungo termine del sistema di soddisfare richieste ragionevoli di distribuzione di energia elettrica o gas naturale;

Finanziamento tramite terzi: accordo contrattuale che comprende un terzo, oltre al fornitore di energia e al beneficiario della misura di miglioramento dell'efficienza energetica, che fornisce i capitali per tale misura e addebita al beneficiario un canone pari a una parte del risparmio energetico conseguito avvalendosi della misura stessa. Il terzo può essere una ESCO;

Miglioramento dell'efficienza energetica: un incremento dell'efficienza degli usi finali dell'energia, risultante da cambiamenti tecnologici, comportamentali o economici;

Misura di miglioramento dell'efficienza energetica: qualsiasi azione che di norma si traduce in miglioramenti dell'efficienza energetica verificabili e misurabili o stimabili;

Piccola rete isolata: ogni rete con un consumo inferiore a 2.500 GWh nel 1996, ove meno del 5 per cento è ottenuto dall'interconnessione con altre reti.

Risparmio energetico: la quantità di energia risparmiata, determinata mediante una misurazione o una stima del consumo prima e dopo l'attuazione di una o più misure di miglioramento dell'efficienza energetica, assicurando nel contempo la normalizzazione delle condizioni esterne che influiscono sul consumo energetico;

Servizio energetico: la prestazione materiale, l'utilità o il vantaggio derivante dalla combinazione di energia con tecnologie ovvero con operazioni che utilizzano efficacemente l'energia, che possono includere le attività di gestione, di manutenzione e di controllo necessarie alla prestazione del servizio, la cui fornitura è effettuata sulla base di un contratto e che in circostanze normali ha dimostrato di portare a miglioramenti dell'efficienza energetica e a risparmi energetici primari verificabili e misurabili o stimabili;

Sistema di gestione dell'energia: la parte del sistema di gestione aziendale che ricomprende la struttura organizzativa, la pianificazione, la responsabilità, le procedure, i processi e le risorse per sviluppare, implementare, migliorare, ottenere, misurare e mantenere la politica energetica aziendale;

Società di vendita di energia al dettaglio: persona fisica o giuridica che vende energia a clienti finali;

Strumento finanziario per i risparmi energetici: qualsiasi strumento finanziario, reso disponibile sul mercato da organismi pubblici o privati per coprire parzialmente o integralmente i costi del progetto iniziale per l'attuazione delle misure di miglioramento dell'efficienza energetica.



## INTRODUZIONE

La Pianificazione energetica e ambientale di livello comunale, ha come obiettivo il coordinamento delle azioni volte a ridurre i consumi energetici grazie all'efficienza, a promuovere la produzione di energia da fonti rinnovabili e a ridurre le emissioni di anidride carbonica nell'atmosfera. L'instabilità del prezzo dei prodotti petroliferi e l'acuirsi dell'effetto serra causato dall'utilizzo degli idrocarburi, spingono sempre più verso una nuova e consapevole coscienza (e conoscenza) ambientale, nella direzione di quella che molti definiscono come una vera e propria "rivoluzione energetica".

Le risorse energetiche rinnovabili, le protagoniste di questa rivoluzione verde, rappresentano un'evidente opportunità etica, sociale e ambientale. Il loro utilizzo non pianificato, al contrario, può tradursi in un rischio sia in termini di perdita di ecosistemi naturali che di sfregio del paesaggio, qui inteso come espressione e voce dell'identità locale. È quindi nella direzione di una programmazione ragionata degli interventi che punta la pianificazione energetica. Questa disciplina considera *in primis*, le caratteristiche proprie del contesto territoriale, sia in termini di criticità (consumi energetici obsoleti) che di potenzialità (presenza e sfruttabilità delle fonti rinnovabili). Il fine ultimo è quello di coniugare l'opportunità di sviluppo offerto dalle fonti energetiche rinnovabili con le peculiarità del territorio, cercando di mantenere la naturale vocazione delle risorse ambientali presenti.

La scelta di puntare su una politica energetica sostenibile, fatta di **risparmio e di sviluppo delle rinnovabili**, offre numerosi vantaggi. *In primis*, benefici ambientali, in quanto la diminuzione dell'uso dei combustibili fossili, si traduce in una riduzione sia dei gas climalteranti responsabili dell'effetto serra, che degli inquinanti atmosferici, particolarmente nocivi per la salute umana (le polveri sottili sono responsabili, secondo l'OMS, di circa 300.000 morti all'anno). Inoltre, un'auspicabile "rivoluzione verde" a livello locale, può determinare molteplici benefici economici. **Vantaggi diretti** e tangibili, come la diminuzione della spesa energetica degli enti locali e delle famiglie che questi amministrano, oltre che un'integrazione al reddito grazie all'energia prodotta. **Vantaggi indiretti** ma altrettanto positivi, dovuti alla nascita, o alla riconversione delle strutture produttive tradizionali nei nuovi settori della cosiddetta *green economy* (produttori e installatori di pannelli fotovoltaici, di collettori solari, di cappotti isolanti, di serramenti che non disperdano il calore presente negli edifici, etc.). Una nuova cultura energetica, di conseguenza, può rappresentare la via più rapida per uscire dalla crisi economica, oltre che diventare un'alternativa produttiva dal "fiato lungo", fatta di energia prodotta e gestita *in situ*.

A causa del consumo di energia sempre in costante aumento delle città, la Commissione Europea ha emesso il **Patto dei Sindaci** (*Covenant of Majors*) il 29 gennaio 2008. Questo progetto coinvolge le città europee nel cammino verso la sostenibilità energetica ed ambientale. Le Amministrazioni Locali, le Province e le Regioni d'Europa attraverso il Patto dei Sindaci si impegnano a raggiungere l'obiettivo comune di riduzione del 20% della CO<sub>2</sub> rispetto al 1990. Ad oggi in Italia sono presenti oltre mille città che hanno preso l'impegno di rispettare gli obiettivi stabiliti dal Patto. Quest'ultimo si propone di:

- **ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> di oltre il 20%**, attraverso l'attuazione di un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile;
- **presentare il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile, entro un anno** dall'impegno preso con il Patto dei Sindaci;
- presentare un **Rapporto** (su base biennale) sull'attuazione con lo scopo di una valutazione, includendo le attività di monitoraggio e verifica;
- **adattare le strutture** della città, con il fine di perseguire le azioni necessarie;
- **preparare un inventario** base delle emissioni come punto di partenza per il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile.

Il piano energetico che viene qui presentato, è denominato Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (**P.A.E.S.**) e ha come obiettivo fondamentale la riduzione di almeno il 20% delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2020 (rispetto ai valori registrati nel 2005). Il P.A.E.S. è uno strumento obbligatorio per tutti i comuni che hanno scelto di aderire al Patto dei Sindaci. Anche Casaleone con la sottoscrizione del Patto, si è impegnato a diminuire di almeno 1/5 le emissioni di gas serra generate all'interno del proprio territorio comunale. Questo Piano rappresenta la programmazione di tutte le azioni necessarie per poter adempiere alla sfida virtuosa, che il comune ha scelto di affrontare.

La diminuzione delle emissioni di gas climalteranti è possibile solo attraverso una duplice azione, che riguarda due temi tra loro complementari. In primo luogo occorre consumare meno energia grazie all'incremento dell'efficienza energetica. In secondo luogo invece, è necessario sviluppare le fonti energetiche rinnovabili fisicamente presenti a livello locale. Il motto per tanto è: **consumare meno e consumare meglio**.



Figura 1. Schema concettuale “consumare meno - consumare meglio”.

Il lavoro ha inizio con l'analisi dello stato attuale, attraverso la redazione del **Bilancio Energetico Comunale**. Il bilancio energetico proposto, viene suddiviso sia per settori energetici di riferimento (agricoltura, industria, terziario, residenza, trasporti) sia per vettori energetici (elettricità, gasolio, benzine, GPL, gas naturale), in modo tale da fornire la più ampia informazione possibile sull'energia prodotta e consumata all'interno del territorio comunale. In questa maniera è inoltre possibile calcolare la quantità di anidride carbonica equivalente prodotta (di seguito, CO<sub>2</sub>eq) e compilare l'inventario di base dei gas climalteranti emessi a livello locale (*baseline emission inventory - BEI*).

10

Oltre a redigere il bilancio energetico comunale, questo piano si propone di dare una contestualizzazione spaziale all'energia prodotta e consumata in loco e, in particolar modo, nell'ambiente costruito. Dopo un attento studio sui possibili risparmi di energia determinati da una maggior all'efficienza, il piano si concentra sull'analisi delle eventuali risorse rinnovabili presenti. Le fonti esaminate sono:

**Solare:** l'obiettivo è quello di stimolare la popolazione residente all'uso di tecnologie che permettono di sfruttare l'energia solare, come nel caso di collettori solari per la produzione di acqua calda sanitaria, o i pannelli fotovoltaici per la generazione di energia elettrica. La volontà di questo piano è quella di individuare, *in primis*, le aree coperte dove sviluppare impianti di sfruttamento dell'energia solare, in maniera tale da non ridimensionare lo spazio agricolo necessario alle coltivazioni alimentari (fanno eccezione i terreni marginali e/o interclusi nell'area urbana).

**Geotermia:** l'obiettivo è quello di sviluppare questa fonte energetica rinnovabile, grazie a sonde orizzontali/verticali e a pompe di calore per il riscaldamento e il rinfrescamento degli ambienti domestici.

**Biomassa:** l'obiettivo è quello di stimolare l'utilizzo delle biomasse per scopi energetici, senza ridimensionare le superfici agricole attuali e in maniera tale che le eventuali centrali realizzabili, siano alimentate dai solo prodotti locali (filiera corta) e non da colture extraterritoriali o da scarti industriali.

**Mini-idroelettrico:** vengono analizzate le potenzialità energetiche di questa fonte, attraverso lo studio della portata delle rogge di pianura e delle sorgenti di collina. Nel caso sia presente un luogo adeguato, viene dimensionato il possibile utilizzo energetico di questa risorsa rinnovabile, garantendo il deflusso minimo vitale dei fluidi ed evitando fenomeni di perturbamento per le specie ittiche.

**Micro-eolico:** dopo un'analisi approfondita della morfologia territoriale, vengono installati uno o due anemometri nei siti ritenuti più idonei, al fine di monitorare l'eventuale presenza di fonti eoliche sfruttabili a fine energetico.

Con la fine della fase di analisi, ha inizio la **fase di progetto**, che consiste nella costruzione degli scenari energetici futuri e nella definizione del **Piano d'azione** per il raggiungimento degli obiettivi stabiliti dal Patto dei Sindaci. In primo luogo, è necessario costruire degli scenari energetici futuri in relazione al contesto territoriale di riferimento. Questo

piano utilizza un modello articolato per la definizione dei consumi energetici al 2020, fatto di numerose variabili, tra cui un'ampia concertazione con le associazioni di categoria locali, un accurato studio degli indicatori energetici, economici e sociali rilevati, etc. L'utilizzo di molte variabili permette di definire **tre scenari energetici** futuri (basso, medio e alto profilo), sufficientemente attendibili rispetto a ciò che è lecito attendersi nel 2020. Rispetto ai tre scenari vengono dimensionate sia le azioni finalizzate al risparmio energetico, sia quelle che determinano la produzione da fonti energetiche rinnovabili. Successivamente, dopo aver calibrato gli interventi, viene definito un cronoprogramma, con un orizzonte temporale 2011-2020, in cui vengono inserite le azioni che è necessario realizzare per raggiungere gli obiettivi previsti.

Per quanto riguarda gli **edifici pubblici** invece, il cronoprogramma costruito, individua come prioritari gli interventi che è necessario eseguire sulle strutture pubbliche, tarate in base al risultato dell'*audit* energetico svolto. In questo modo, il pubblico decisore può soddisfare due esigenze: innanzitutto dare il buon esempio alla cittadinanza, dimostrando che i rappresentanti politici si impegnano concretamente in relazione alle tematiche attinenti il risparmio energetico. Inoltre, grazie al miglioramento delle *performance* energetiche degli edifici pubblici, l'amministrazione comunale può così ottenere enormi vantaggi in termini di risparmio energetico e quindi economico.

Rispetto al **settore privato** invece, vengono contabilizzate una serie di azioni, auspicando che vengano messe in atto dai cittadini; queste però derivano necessariamente da un'efficace strategia comunicativa e formativa. Per questo motivo, all'interno delle fasi di costruzione del piano energetico, sono previste attività specifiche di formazione al cittadino, sia mediante assemblee pubbliche che attraverso la distribuzione di materiale cartaceo (opuscoli piuttosto che guide) che, grazie ad alcuni semplici esempi, servono a comunicare le tecnologie presenti sul mercato e gli incentivi presenti a livello normativo.

Le azioni di riduzione dei consumi energetici grazie all'efficienza, e all'aumento della produzione di energia da fonti rinnovabili, determinano così una diminuzione di almeno il 20% delle emissioni di gas climalteranti.

In sintesi, il P.A.E.S. del comune di Casaleone ha il ruolo di **coordinare gli interventi** volti a raggiungere gli obiettivi del Patto dei Sindaci al 2020, ma serve anche in particolar modo da **guida** e **stimolo** agli investimenti sia privati che pubblici, nei settori dell'efficienza energetica e dello sviluppo delle fonti rinnovabili, nel pieno rispetto delle risorse ambientali e paesaggistiche presenti a livello locale.

## 1. IL CAMBIAMENTO CLIMATICO

### 1.1. “Sul clima ero ottimista: mi sbagliavo”

Richard Muller, professore di fisica all'Università della California a Berkeley, era uno dei pochi scienziati di buona levatura ad avere forti dubbi sulla realtà del cambiamento climatico. Il 28 luglio 2012, con un articolo sul New York Times, ha ammesso onestamente di essersi sbagliato: il cambiamento climatico c'è, l'ha provocato l'uomo e probabilmente è addirittura più grave di quanto abbia affermato l'ipcc, Intergovernmental Panel on Climate Change, ovvero il gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico dell'ONU, che si occupa del problema.

“Lo scetticismo di Muller” spiega Antonello Pasini, fisico teorico del CNR ed esperto di modelli climatici“, derivava essenzialmente dalla selezione dei dati provenienti dalle stazioni di rilevamento della temperatura nel mondo. Secondo lui, si erano usati i dati di troppo poche stazioni, circa il 20 per cento del totale. Invece di limitarsi a fare polemiche, Muller si è comportato da scienziato: ha rielaborato i dati secondo i criteri che riteneva più giusti e pubblicato i risultati”. Con i suoi collaboratori dell'Istituto Berkeley Earth, ha cioè effettuato l'analisi sulle temperature rilevate fra il 1750 e oggi da tutte le stazioni disponibili, ripetendo poi l'analisi sulle sole stazioni di campagna, per eliminare l'influenza delle città.

“In entrambi i casi il risultato è stato esattamente quello annunciato da anni dall'ipcc: dal 1750 le temperature sono salite di circa 1,5 gradi, con una brusca accelerazione dopo il 1950”. Sorpreso dai risultati, Muller ha allora ricercato una correlazione con i vari fenomeni che potevano spiegarli, valutando l'effetto delle eruzioni vulcaniche e delle variazioni nelle correnti oceaniche, l'attività solare e le emissioni di CO<sub>2</sub>. “E, di nuovo, ha confermato quello che diciamo da anni: le grandi eruzioni vulcaniche riscaldano il clima per un anno o due, le variazioni delle correnti oceaniche scaldano o raffreddano il clima per pochi anni, l'attività solare è praticamente costante e non può spiegare il riscaldamento registrato in questi ultimi 250 anni. Resta solo un fattore possibile: l'aumento della concentrazione nell'atmosfera di CO<sub>2</sub>, e, in misura minore, di metano, dovuto alle attività umane.”<sup>1</sup>

12

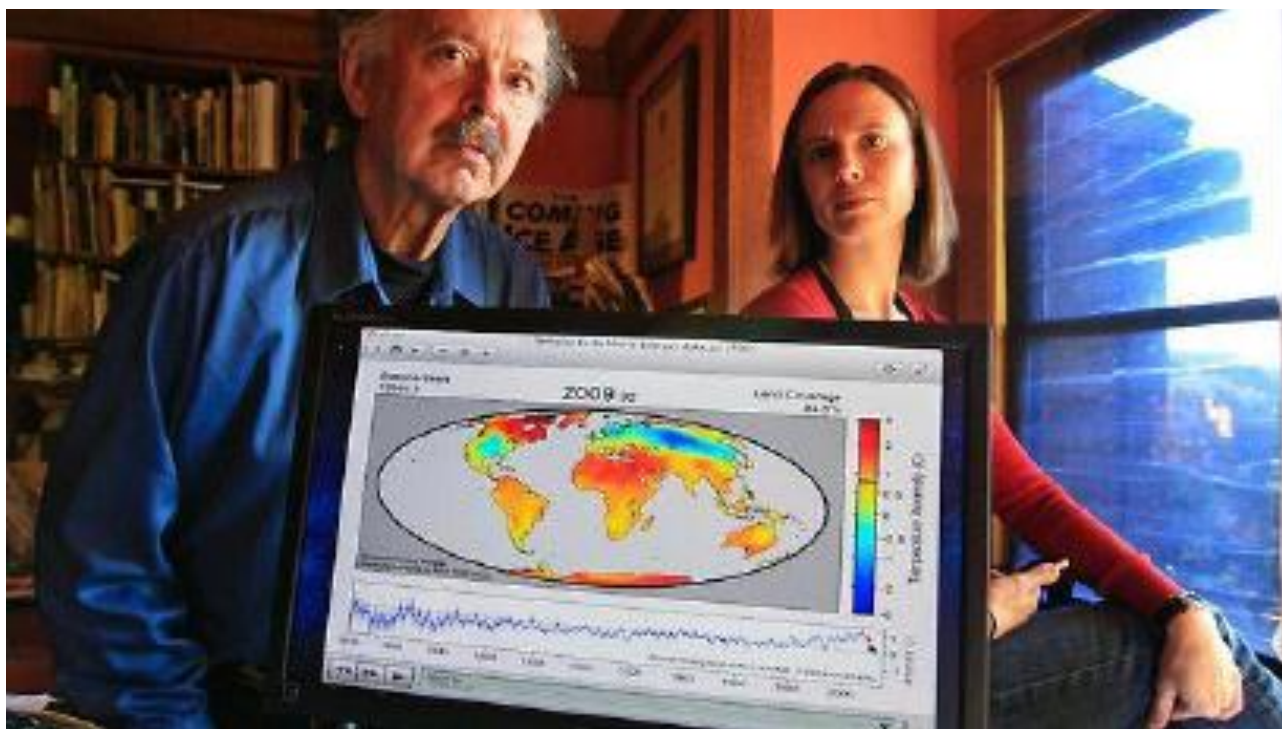


Figura 2. Richard Muller. Fonte: WINNING PROGRESSIVE, [www.winningprogressive.org/tag/richard-muller](http://www.winningprogressive.org/tag/richard-muller)

<sup>1</sup> Cfr. A. Saragosa, 2012.

## 1.2. La grande sete - Se il granaio del mondo resta a secco

Capisci che c'è da preoccuparsi davvero quando il ministro dell'Agricoltura degli Stati Uniti, Tom Vilsack, dichiara: "Ogni giorno mi metto in ginocchio e prego perché piova. Se sapessi fare la danza della pioggia, giuro che la farei". L'allarme-siccità è ai massimi livelli, dagli Stati Uniti 'granaio del pianeta' le conseguenze si trasmettono nel mondo intero. La caduta della produzione agricola fa temere un bis del 2008, quando tra le concause della grande crisi che tuttora attraversiamo vi fu anche un'iperinflazione globale delle derrate alimentari. Quattro anni fa, violente proteste dilagarono in molti paesi emergenti: dall'Indonesia all'Egitto ad Haiti. Quei "tumulti del pane e del riso" furono l'antefatto e un fattore scatenante della stessa primavera araba a cominciare dalla Tunisia.

La siccità estrema di questa estate 2012 mette in ginocchio questa formidabile potenza alimentare. I meteorologi parlano di 'disastro strisciante', solo perché i danni della siccità hanno una dinamica da escalation graduale, a differenza dall'impatto istantaneo di un terremoto, uno tsunami, un uragano. Il crescendo graduale può renderci meno attenti, e tuttavia alla fine il bilancio diventa tremendo. Secondo le rilevazioni termiche della National Oceanic and Atmospheric Administration, il 2012 passerà alla storia come l'annata più calda da sempre: o per la precisione dal 1895, cioè il primo anno in cui si cominciarono a misurare le temperature con metodi moderni e comparabili. In termini di precipitazioni, è dal 1956 che l'America non conosce un'estate così secca. Più di metà di tutta la superficie degli Stati Uniti è ufficialmente definita come "terra bruciata" dai servizi geologici, perché resa quasi inservibile ai fini agricoli finché le precipitazioni naturali non ritornano ad irrigarla. L'88% dei raccolti di mais saranno colpiti da questa calamità. Le scorte di soia e grano sono ai minimi. Anche quella parte dei raccolti che non sono completamente rovinati, sono fatti comunque di cereali macilenti, sotto-peso, smagriti dalla mancanza di acqua. Il 45% del mais viene bollato dal Department of Agriculture come "scadente o molto scadente". Tv e giornali evocano ormai analogie con la storica siccità degli anni Trenta, anche per l'inquietante parallelismo tra la Grande Depressione e la recessione iniziata nel 2008.

13

Ancora più preoccupante, in prospettiva, è la crisi energetica che può nascere dalla siccità. La produzione di energia elettrica consuma ancora più acqua dell'agricoltura. Non si tratta solo delle centrali idroelettriche, danneggiate nella loro potenza quando i corsi dei fiumi e dei bacini artificiali si abbassano sotto una soglia di guardia: di questo impatto diretto si è avuta una dimostrazione drammatica e spettacolare anche dall'altra parte del mondo, con il maxiblackout elettrico che ha colpito 600 milioni di indiani, causato dal ritardo dei monsoni. Ma di acqua c'è bisogno anche per il raffreddamento delle centrali termoelettriche o nucleari. L'acqua viene usata quotidianamente per l'estrazione di petrolio e gas naturale, attraverso il tradizionale pompaggio dei giacimenti o con le più moderne tecniche di 'fracking'. Ben oltre la metà dei consumi quotidiani di acqua negli Stati Uniti sono legati alla produzione energetica.<sup>2</sup>



Figura 3. Contadini che osserva una pannocchia smagrita a causa della scarsa irrigazione. Fonte: METEOCLUB, [www.meteoclub.gr/themata/nea/4279-droughtusa](http://www.meteoclub.gr/themata/nea/4279-droughtusa)

<sup>2</sup> Cfr. LAREPUBBLICA.ITc, 2012.

### 1.3. Dalla bassa padovana al Polesine - Viaggio tra i campi senza raccolto

Fa quasi paura, il campo di granturco. Dovrebbe essere ancora fresco e verde, con le piante alte più di due metri. E invece è giallo e ocra e soprattutto secco. Tocchi una pianta e scende la polvere. Le pannocchie dovrebbero essere lunghe almeno una spanna e ancora con i grani teneri. Ma al loro posto ci sono "cartocci" vuoti o con aborti di pannocchie, quando va bene 30 grani invece di 700-800. "In questo campo - racconta Paolo Minella, perito agrario e responsabile Ambiente della Coldiretti di Padova - il danno è del 100%. Invece della mietitrebbia qui entrerà il 'trincia stocchi', una macchina che frantuma le piante. Poi l'aratro seppellirà il tutto. Il 'raccolto' di quest'anno servirà soltanto a concimare il terreno". 'Siccità' non è certo una parola nuova, nelle campagne italiane.

"Abbiamo avuto la grande secca nel 2003 - dice Paolo Minella - ma quest'anno purtroppo sta andando peggio. Come Coldiretti, proprio per studiare questo fenomeno, abbiamo installato i nostri pluviometri. Ebbene, nella bassa padovana in tutto il 2003 erano caduti 448 millimetri di pioggia, ma a fine luglio i millimetri erano 218. Quest'anno, alla fine dello stesso mese, i millimetri erano 179". I dati dell'Arpav (Agenzia regionale per la prevenzione e protezione ambientale del Veneto) confermano: su queste campagne a giugno sono arrivati 10,2 millimetri di pioggia, a luglio appena 2 millimetri. "I danni sono già pesantissimi. Il mais perde fra il 30 e il 100%, la soia e le barbabietole il 40%. Solo per la bassa padovana prevediamo un danno di 100-120 milioni di euro. Dove ancora il mais non è completamente perduto, si va nei campi a trinciare tutto. Piante e pannocchie servono poi a preparare l'"insilato" per l'alimentazione delle vacche. Ma se le pannocchie sono troppo scarse, il trinciato non va bene per il bestiame e nemmeno per gli impianti di biogas. Dentro ci sono solo fibre, e non le proteine dei grani di mais". Sembrano bollettini di guerra, i comunicati delle associazioni degli agricoltori.

Secondo la Coldiretti nazionale, i danni sono quantificabili già in mezzo miliardo di euro, ma purtroppo siamo solo all'inizio e basta mettere in fila i deficit previsti nelle diverse zone per ipotizzare bilanci ancor più pesanti. La bassa padovana è solo una delle "secche" che a macchia di leopardo stanno coprendo pianure, colline e montagne. "Nella zona sud del Veneto - dice Tiziano Giroto, direttore di Condifesa (Consorzio di difesa dalle avversità atmosferiche) di Padova - ci sono danni pesanti anche nel veronese, nel veneziano e in tutto il Polesine. Per cercare di salvare il salvabile, si anticipa ogni raccolto. Oltre al mais è già iniziata la raccolta delle barbabietole, che di solito si avvia ai primi di settembre. Anche con l'uva ci sarà un mese di anticipo. I colpi di calore hanno già danneggiato i grappoli, disidratandoli nella delicata fase della maturazione».<sup>3</sup>

14



Figura 4. Mais affetto da problemi dovuti alla siccità. Fonte: [AGRONOTIZIE, agronotizie.imagelinenetwork.com/attualita/2012/07/26/siccita-e-grandine-conto-salato-per-l-agricoltura/16110](http://AGRONOTIZIE.agnonotizie.imagelinenetwork.com/attualita/2012/07/26/siccita-e-grandine-conto-salato-per-l-agricoltura/16110)

<sup>3</sup> Cfr. LAREPUBBLICA.IT<sub>b</sub>, 2012.

### 1.4. Il cambiamento climatico e l'economia

Tra gli impatti dovuti ai cambiamenti climatici a livello mondiale, abbiamo la siccità e le inondazioni, la riduzione dell'accesso all'acqua potabile, la riduzione della biodiversità, il degrado degli ecosistemi, l'aumento del rischio di carestie, i movimenti di popolazione dovuti all'innalzamento del livello del mare nei delta, nonché gli effetti sulla salute legati all'aumento della frequenza di fenomeni meteorologici estremi e delle malattie legate alle condizioni climatiche. In Europa la temperatura media è aumentata di quasi 1° C nel corso del secolo scorso, e ciò ha già determinato un'alterazione dell'andamento delle precipitazioni: in alcune regioni le precipitazioni piovose e nevose sono aumentate mentre in altre aree sono più frequenti gli episodi di siccità. Le regioni più vulnerabili sono l'Europa meridionale e il bacino del Mediterraneo, le zone di montagna, le zone costiere, le pianure alluvionali ad elevata densità di popolazione, la Scandinavia e la regione artica.

La politica dell'Unione europea mira ad attenuare l'impatto dei cambiamenti climatici limitando l'aumento della temperatura media del globo a 2 °C rispetto ai livelli dell'epoca preindustriale. La realizzazione di questo obiettivo presuppone una considerevole riduzione delle emissioni di gas serra. La modifica del clima è comunque ineluttabile e comporterà impatti significativi legati, tra l'altro, all'aumento delle temperature e delle precipitazioni, alla riduzione delle risorse idriche e all'aumento della frequenza delle tempeste. Le misure di mitigazione devono pertanto essere accompagnate da misure di adattamento destinate a far fronte a questi impatti. L'adattamento deve riguardare sia i cambiamenti in corso sia i cambiamenti futuri che devono essere anticipati.

I settori economici che dipendono dalle condizioni climatiche risentiranno fortemente delle conseguenze dei cambiamenti climatici, in particolare l'agricoltura, la silvicoltura, la pesca, il turismo balneare e in montagna, nonché la sanità, i servizi finanziari e le assicurazioni. Anche il settore dell'energia e del consumo energetico ne risentiranno, in particolare a causa della riduzione della quantità di acqua destinata ad alimentare le dighe idroelettriche e a raffreddare le centrali termiche e le centrali nucleari nelle regioni in cui si registreranno aumenti delle temperature e riduzioni delle precipitazioni e della copertura di neve, ma che per via dei pericoli esistenti per le infrastrutture energetiche a causa di tempeste e alluvioni e dell'aumento dell'energia elettrica legata all'uso di sistemi di condizionamento.

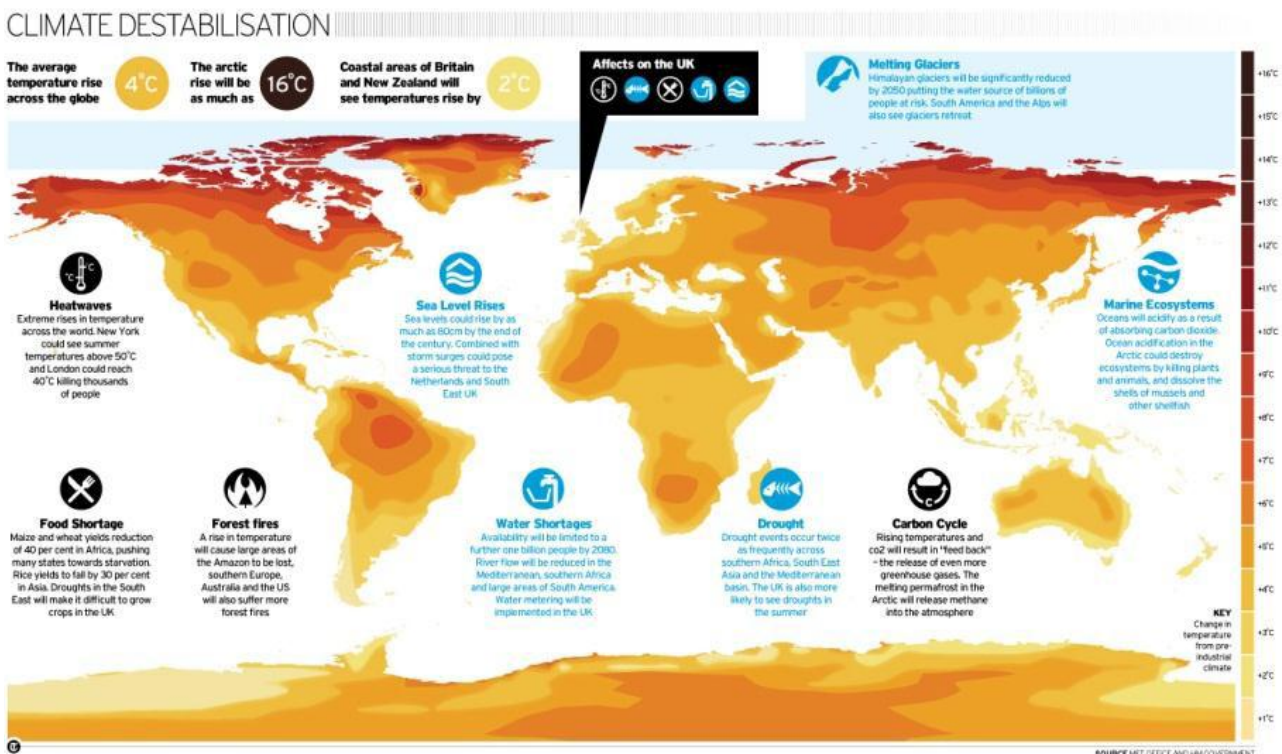


Figura 5. Destabilizzazione del clima. Fonte: MEAs Think Tank, measwatch.org/writing/1492

## 2. LA CRISI ECONOMICA

### 2.1.L'economia italiana

Uno studio della Cisl ricostruisce l'andamento del mercato del lavoro dall'inizio del 2007. Complessivamente mancano all'appello 675 mila impieghi. Nel corso di cinque anni l'industria italiana ha perso un occupato su dieci. L'ennesimo allarmante dato sullo stato di salute del nostro mercato del lavoro arriva dalla Cisl nel suo nono "Rapporto Industria" intitolato quest'anno "Fare sistema per rilanciare l'industria e la crescita". Dall'inizio della crisi, nel 2007, ricostruisce il sindacato, sono 675 mila i posti di lavoro in meno nell'industria, tra andati in fumo e a rischio. "La perdita secca" è di 473.640 posti, cui si sommano "201.096 lavoratori equivalenti a zero ore", interessati da cassa integrazione speciale o in deroga. "Dal lato del lavoro è stato perso il 10% della base industriale", sintetizza la Cisl.<sup>4</sup>

Continua il calo del prodotto interno lordo italiano. Nel secondo trimestre del 2012 il Pil è diminuito dell'0,7% rispetto al trimestre precedente e del 2,5% rispetto al secondo trimestre 2011, dato quest'ultimo che colloca l'ultima rilevazione tra le peggiori degli ultimi anni: per trovare un indicatore tanto negativo occorre risalire al 2009, immediatamente dopo lo scoppio della crisi. Lo comunica l'Istat nella stima preliminare diffusa oggi sottolineando che nel primo semestre il Pil è calato dell'1,6% rispetto al secondo semestre del 2011. Il calo congiunturale, spiega l'Istat, è la sintesi di una diminuzione del valore aggiunto in tutti e tre i grandi comparti di attività economica: agricoltura, industria e servizi.<sup>5</sup>

Tracollo della produzione industriale italiana: in 12 mesi ha registrato un calo dell'8,2%, il dato peggiore dell'Intera Unione Europea. Confindustria si dice preoccupatissima per le prospettive di un autunno caldo. Il vicepresidente di Confindustria per il Mezzogiorno avverte: "L'Italia non si può permettere il lusso di perdere altri pezzi, né può continuare a vivere di cassa integrazione. Se non si qualcosa per l'industria e il tessuto produttivo, i conti pubblici non torneranno mai. La cassa integrazione rischia di diventare l'anticamera di situazioni drammatiche."<sup>6</sup>

---

<sup>4</sup> Cfr., LAREPUBBLICA.IT<sub>a</sub>, 2012.

<sup>5</sup> Cfr. LA REPUBBLICA, 2012.

<sup>6</sup> Cfr. IL GAZZETTINO, 2012.

## 2.2. Il fallimento spagnolo e tedesco

Colpita e affondata. Il ministro spagnolo del Bilancio, Cristobal Montoro, scopre le carte sul tavolo e annuncia ufficialmente che «la Spagna non ha un soldo in cassa per pagare i servizi pubblici. Se la Bce non avesse comprato i titoli di stato il Paese sarebbe fallito». Fuori dal paese iberico, subito c'è chi si affretta a commentare che la situazione è grave, ma non poi così tanto come sembra: si tratta di una spallata per tentare di fiaccare le ostinate resistenze dell'inflessibile Germania? Gli spagnoli non sembrano pensarla così, e la rabbia monta ancora, misto a senso d'impotenza.

«Fioriscono in rete appelli al razionamento al boicottaggio dei consumi per contrastare l'aumento dell'Iva. Un decalogo diffusissimo inizia così: "quando vuoi comprare qualcosa chiediti se è realmente necessario o se può aspettare. Non consumare energia: usa le scale per scendere e se puoi anche per salire. Spegni le luci, la sera usa le candele. Limita l'uso di tv e computer: gioca a carte, leggi libri"». È la decrescita infelice, quella imposta e non voluta.

La sovraccapacità produttiva è una causa delle crisi, non una sua conseguenza, e non voler riconoscere questa realtà porta al galleggiamento dei disoccupati tra un sussidio e la disperazione. Riconoscere pubblicamente che il pre-crisi non solo non ci appartiene più, ma nemmeno ci apparterrà in futuro, significa iniziare e programmare un nuovo modo di produrre (e dunque consumare), attento ai flussi di materia ed energia in circolo nel nostro sistema economico, come alle loro ricadute ed interrelazioni con la società e l'ecosistema al quale appartengono.

Un serio confronto ancora non è iniziato, ed eccoci fermi alle proteste sparse che indicano un disagio, ma per loro natura non possono offrire risposte organiche. E se non è la democrazia a muoversi, lo stiamo vedendo, ci pensano i mercati.<sup>7</sup>



Figura 6. Giovani spagnoli in protesta. Fonte: MUNDO, [www.infonews.com/2012/02/19/mundo-11115-espana-masiva-marcha-contra-la-reforma-laboral-de-rajoy.php](http://www.infonews.com/2012/02/19/mundo-11115-espana-masiva-marcha-contra-la-reforma-laboral-de-rajoy.php)

Non c'è solo la recessione italiana: frena l'intera Europa, investita dalla crisi finanziaria e dalle misure d'austerità adottate in diversi paesi per combatterla. L' eurozona a 15 addirittura va tutta insieme, fatta la media, verso una contrazione del

<sup>7</sup> Cfr. GREENREPORT.IT, 2012.

suo prodotto interno lordo (Pil) quest'anno: la recessione nell'area della moneta unica è stimata a un calo del Pil di almeno lo 0,2 per cento - se non meno 0,3 secondo fonti più pessimiste - trascinata dai dati sottozero di Italia e Spagna, ma anche dell' Olanda, un paese ritenuto solido fino a ieri. E soprattutto, il fatto che allarma più di ogni altro è il crollo reso noto ieri degli ordinativi all'industria tedesca: cadono a giugno dell'1,7 per cento rispetto a maggio, cioè due volte peggio delle previsioni. E su base annuale, la loro diminuzione è di un mostruoso 7,8 per cento.<sup>8</sup>



Figura 7. Angela Merkel cancelliera tedesca. Fonte: TGSKY24, [tg24.sky.it/tg24/economia/2012/06/25/crisi\\_euro\\_berlino\\_monti\\_salvataggio\\_italia\\_banche\\_spagnole\\_ufficializzano\\_richiesta\\_aiuti\\_vertice.html](http://tg24.sky.it/tg24/economia/2012/06/25/crisi_euro_berlino_monti_salvataggio_italia_banche_spagnole_ufficializzano_richiesta_aiuti_vertice.html)

---

<sup>8</sup> Cfr. LAREPUBBLICA.ITd , 2012.

### 2.3. La crisi del mondo del lavoro

La crisi non risparmia i giovani, non solo quelli che tentano di fare il loro ingresso nel mondo del lavoro, ma anche quelli che provano a fare impresa da sé. Le aziende guidate da un under 35 sono oggi 642.000, il 3% in meno rispetto a dodici mesi fa. Tra giugno 2011 e giugno 2012, infatti, in base ai dati elaborati da InfoCamere, tra quelle iscritte al Registro Imprese delle Camere di commercio italiane ne mancano all'appello 22.709. Tutti negativi i saldi regionali per il totale delle imprese giovanili del periodo esaminato: in termini assoluti, le maggiori perdite vengono da Lombardia (-3.654 imprese), Campania (-2.676) e Veneto (-2.476) che, insieme, realizzano il 39% di tutto il saldo negativo. Le imprese degli «under 35» si concentrano soprattutto nei settori più tradizionali. Al 30 giugno scorso, infatti, i settori con la maggior presenza di imprenditori giovani sono quelli del commercio (178mila unità per un peso percentuale sul totale superiore al 27%) e delle costruzioni (oltre 121mila imprese con peso che sfiora il 19%).<sup>9</sup>



19

Figura 8. Giovani disoccupati in protesta. 24EMILIA, [www.24emilia.com/Sezione.jsp?titolo=Generazione%2520perduta&idSezione=40144](http://www.24emilia.com/Sezione.jsp?titolo=Generazione%2520perduta&idSezione=40144)

È boom di disoccupati laureati: sono 304mila le persone con un titolo di laurea e post laurea in cerca di lavoro. È quanto emerge da dati Istat sul primo trimestre 2012. È il livello più alto almeno dal 2004, periodo fino al quale sono disponibili i dati. Su base annua il rialzo è del 41,4%. La maggior parte sono donne (185 mila). Anche se il numero dei laureati è in crescita e ha raggiunto quasi i 6 milioni e infatti sono in rialzo anche gli occupati con i massimi titoli di studio, pari a 4 milioni 187 mila, ma il loro incremento annuo (+3,5%) è nettamente più esiguo rispetto all'allargamento della disoccupazione. Un'altra buona parte di laureati, fatta di 1 milione 444 mila persone (+2,8% su base tendenziale), rientra

<sup>9</sup> Cfr. IL GAZZETTINO<sub>a</sub>, 2012.

nella zona grigia dell'inattività, coloro che né hanno, né cercano un lavoro. Un fenomeno su cui pesa anche lo scoraggiamento.<sup>10</sup>

### Non solo i giovani in difficoltà

Scarti a 40 anni. Scarti dopo aver perso un lavoro e non riuscire a trovare un altro. Scarti. Quella degli over 40 espulsi dal mercato del lavoro rischia di diventare presto una nuova emergenza sociale. Perché non ci sono solo i giovani precari del lavoro. Secondo alcune stime sarebbero quasi un milione e mezzo i disoccupati e gli scoraggiati cosiddetti "maturi" (età media 45 anni), troppo giovani per la pensione, troppo vecchi per una nuova occupazione stabile. Con una differenza: i giovani possono tornare (e in molti casi lo fanno) alla famiglia d'origine, i "vecchi" hanno moglie e figli da mantenere e un mutuo da pagare.

Il 65% dei disoccupati over 40 è capofamiglia, l'80% è uomo. È una vita che finisce quando si viene licenziati a 40 anni e passa. Ne comincia un'altra dominata dall'incertezza. Meno del 5% ritrova un lavoro solido. Non si torna più indietro. È uno sconquasso, anche emotivo. Gli esodati, nuova categoria sociale prodotta dall'ultima durissima riforma delle pensioni, ci hanno mostrato un pezzo del fenomeno in carne ed ossa che altrimenti sarebbe rimasto in chiaroscuro. Come in tutti questi anni mentre in silenzio si ingrossavano, dalla fine degli anni Novanta, le file degli over 40 senza lavoro: disoccupati, mobbizzati, scoraggiati, precari, discriminati, sommersi, invisibili, poveri e, infine, abbandonati. Gli ultimi figli del baby boom, vittime della globalizzazione che ha dettato anche i tagli al welfare state nazionale. Aggrediti nella propria identità. Perché «il lavoro - ha scritto il sociologo Luciano Gallino - non è soltanto un mezzo di sussistenza. Il lavoro rimane ed è destinato a rimanere per generazioni un fattore primario di integrazione sociale».<sup>11</sup>

### Cambiare marcia per la ripresa

Un'intervista a Jeremy Rifkin, presidente della *Foundation on Economic Trends* delinea ciò che va fatto per uscire dalla crisi.

«L'austerità è un passaggio necessario, quando ci sono sprechi e spese fuori controllo, ma non sufficiente. La crisi si sta avvitando: tutti comprano meno, la fiducia diminuisce, i mercati si afflosciano. Per spezzare questo circolo vizioso serve un grande progetto. [...] La Germania viene indicata come il paese che spinge di più verso l'austerità. Eppure Berlino ha deciso di investire più di 30 miliardi nella fuoriuscita dal nucleare, nel rilancio delle fonti rinnovabili e nell'ammmodernamento della rete elettrica. Se lo ha fatto la Germania perché non può farlo l'Italia, che gode di condizioni climatiche molto più adatte per lo sviluppo del solare e ha una posizione geografica che la rende un ponte delle rinnovabili sul Mediterraneo? Senza investimenti non ci può essere crescita.

L'Europa è già oggi il maggiore mercato del mondo con 500 milioni di persone. Ma ci sono altri 500 milioni di potenziali consumatori nelle regioni vicine, nell'area con la quale l'Unione europea ha rapporti di partnership. Si può raddoppiare il mercato. Ma questa prospettiva di crescita è una potenzialità, per trasformarla in realtà bisogna agire ora».

cinque pilastri della terza rivoluzione industriale, dalle rinnovabili alle smart grid passando per l'auto elettrica, hanno bisogno uno dell'altro: si sostengono a vicenda. Se non si comprende che in gioco ci sono milioni di posti di lavoro e il rilancio dell'intera economia la molla della speranza si spezza. L'alternativa è il declino».<sup>12</sup>

---

<sup>10</sup> Cfr. QUOTIDIANO.NET, 2012.

<sup>11</sup> Cfr. LA REPUBBLICA, 11 Giugno 2012.

<sup>12</sup> LA REPUBBLICA, 1 Giugno 2012.

## STRATEGIA GENERALE E VISION AL 2020: CASALEONE 2020

**La strategia generale del comune di Casaleone è quella di sviluppare una politica energetica e ambientale di livello locale**, con l'obiettivo di contribuire alla mitigazione del cambiamento climatico in atto.

**La vision è di raggiungere e superare il 20% di riduzione delle emissioni di anidride carbonica al 2020.** Nel corso degli anni, verranno individuati obiettivi più ambiziosi da soddisfare in un arco temporale più ampio (es. 30% al 2030, 50% al 2040, etc.). Al momento non sono stati individuati obiettivi di riduzione oltre il 2020, poiché si ritiene già difficile e complicato riuscire a soddisfare quanto richiesto dal *Covenant of Mayors*. Il PAES che viene presentato, quindi, rappresenta la fase iniziale della politica energetica e ambientale comunale, che verrà periodicamente ampliata e corretta (con l'aggiunta, probabilmente, di misure legate anche all'adattamento al *Global Warming*, in corrispondenza con la revisione obbligatoria del PAES fatta con il MEI<sup>13</sup>).

Il comune è conscio che, per poter diminuire efficacemente le emissioni di CO<sub>2</sub> a livello locale, è necessario che i privati cittadini, nei rispettivi settori d'intervento (residenza, industria, etc.), diventino i protagonisti di una vera e propria rivoluzione energetica, fatta di efficienza energetica e di sviluppo delle fonti rinnovabili (come specificato dal legislatore europeo, "Consumare meno...consumare meglio"). La pubblica amministrazione vuole guidare questa rivoluzione, attraverso un duplice impegno:

-*in primis*, il comune di Casaleone vuole dare l'esempio nei confronti dei propri cittadini, promuovendo iniziative che diminuiscano la propria "impronta di carbonio". In un momento di evidenti ristrettezze economiche, il comune ha scelto di strutturare azioni che permettano il più ampio risultato possibile con il minor costo. In questa direzione vanno molti degli interventi contenuti nel Piano d'Azione (appalti verdi, regolamento edilizio sostenibile, etc.). Ciò nonostante, considerevoli sforzi verranno compiuti nella direzione di un uso sostenibile dell'energia. Allo stesso modo, verrà dato ampio spazio alla comunicazione nei confronti degli *stakeholders* che operano sul territorio, attraverso l'utilizzo di tutti i canali a disposizione. Particolare attenzione verrà data alla formazione delle nuove generazioni, in modo tale da aiutarli a diventare i cittadini consapevoli 'del futuro'.

21

-In secondo luogo, il comune ha intenzione di stimolare gli interventi di efficienza e di sviluppo delle fonti rinnovabili da parte dei privati cittadini. Per questo motivo verranno organizzate assemblee pubbliche e altre occasioni d'incontro, finalizzate alla strutturazione di gruppi d'acquisto locali. Allo stesso modo verrà facilitato l'incontro tra la domanda di servizi energetici e l'offerta presente sul mercato, attraverso l'individuazione di Es.CO<sup>14</sup> in grado di aiutare cittadini e imprese nel perseguire la loro sostenibilità energetica. Oltre all'intervento diretto, la pubblica amministrazione intende promuovere gli interventi privati mediante gli strumenti prescrittivi e incentivanti che ha a disposizione.

---

<sup>13</sup> Monitoring Emission Inventory.

<sup>14</sup> Energy Service Company – Società di servizi energetici.

**Prima di iniziare con l'illustrazione del BEI e del Piano d'Azione, è necessario specificare la conformità dello strumento presentato con i punti chiave introdotti nelle linee guida sulla redazione dei PAES.**

### 1) Approvazione del SEAP da parte del Consiglio Comunale

L'amministrazione comunale ha deciso di dare un sostegno e un segno politico forte al Piano, in maniera da garantire la riuscita del processo, a partire dall'ideazione del PAES, sino all'attuazione e al suo monitoraggio. **Questo si traduce nell'approvazione formale del PAES da parte del Consiglio Comunale.**

### 2) Impegno nella riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> di almeno il 20% entro il 2020

Il PAES contiene un riferimento chiaro a questo impegno fondamentale preso dall'autorità locale, mediante l'adesione al Patto dei Sindaci. Vista la qualità dei dati a disposizione, è stato scelto come anno di riferimento il 2005. Per il 2005, infatti, si hanno i dati energetici certi riferiti al livello locale e per i principali vettori energetici consumati (energia elettrica e gas naturale). In questo modo è stata soddisfatta una delle richieste del legislatore europeo, cioè quella di utilizzare una strategia *bottom-up* almeno per l'anno di base del BEI. Per gli anni precedenti (1990 - 2004), in mancanza dei dati certi, si è scelta una strategia *top-down*, costruita mediante l'ausilio di variabili *proxy* a partire dal bilancio energetico provinciale. Come già specificato, per gli anni successivi il 2005 (2006 - 2010), i dati certi forniti dai gestori dei servizi energetici hanno permesso di proseguire nella strategia *bottom-up*. Altre sono state le motivazioni che hanno spinto a considerare il 2005 come anno base. Uno tra queste, è quella che molte altre amministrazioni, sia a livello nazionale che estero, hanno scelto questo come anno di riferimento.

Il comune di Casaleone ha deciso di costruire le proprie azioni su tre scenari economici di riferimento. L'obiettivo rimane sempre quello di ridurre di almeno il 20% le emissioni di CO<sub>2</sub> al 2020 nei tre casi ipotizzati. Per questo motivo, le azioni sono state tarate in maniera tale da garantire che l'obiettivo del 20%, sia raggiungibile anche nel caso in cui si manifesti una congiuntura economica negativa, in grado di rallentare gli investimenti sia in efficienza energetica che in produzione di energia da fonti rinnovabili.

22

### 3) Inventario di base delle emissioni di CO<sub>2</sub> (BEI o IBE)

L'inventario di base per il comune di Casaleone è stato costruito attuando la suddivisione più completa e dettagliata possibile e considerando il consumo finale di energia. L'analisi è stata fatta per tutti i settori (agricoltura, industria, terziario, residenza, trasporti con le relative dinamiche economiche) e per tutti i vettori energetici (elettricità, gas metano, gasolio, benzina, olio combustibile, biomassa, etc.).

Sono stati presi in considerazione tutti i consumi energetici territoriali, a esclusione delle industrie iscritte all'*European Emission Trading Scheme* (EU-ETS)<sup>15</sup>. La scelta di non considerare i consumi industriali soggetti al mercato delle

---

<sup>15</sup> Rispetto ai parametri stabiliti dal Protocollo di Kyoto il 13.10.2003 è stata emanata la Direttiva comunitaria 2003/87/CE così come modificata dalla Direttiva 2009/29/CE, che istituisce lo scambio di quote d'emissioni di gas ad effetto serra (GHG) nella Comunità Europea. Tale sistema di scambio ha creato un mercato delle emissioni, denominato Emissions Trading Scheme (EU-ETS), che prevede la definizione di un tetto massimo di emissioni totali per i partecipanti, mediante l'allocazione di quote di emissione in uno specifico periodo di tempo. I partecipanti ogni anno devono restituire un numero di quote ricevute pari all'ammontare annuale delle emissioni prodotte e verificate: il deficit di quote può essere coperto con quote acquistate sul mercato altrimenti è oggetto di sanzioni, il surplus invece può essere venduto o trattenuto come credito per gli anni successivi. La definizione delle quote è di competenza del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio [www.minambiente.it](http://www.minambiente.it), mediante la stesura del Piano Nazionale di Allocazione. A partire dal periodo 2013-2020 l'allocazione delle quote di emissione non sarà totalmente gratuita ma saranno istituite procedure concorrenziali a cui le organizzazioni parteciperanno per reperire le quote necessarie. L'emissione il 27 Ottobre 2004 della Direttiva 2004/101/CE, più comunemente nota come "direttiva Linking", ha consentito ai soggetti coinvolti nell'ETS di utilizzare le riduzioni generate da progetti Clean Development Mechanism (CDM) e Joint Implementation (JI), convertendo pertanto crediti di emissione in quote di emissione. La nuova Direttiva 2009/29/CE ha esteso i settori inizialmente coinvolti nell'ETS. [TÜV Italia Journal [www.tuv.it/servizi/prof/clima\\_01.asp](http://www.tuv.it/servizi/prof/clima_01.asp)]

emissioni, sta nel fatto che questi *players* si presume non siano sensibili alle politiche delle amministrazioni locali, bensì seguano logiche nazionali o internazionali, pianificate dai loro specifici Piani Energetici Aziendali.

Per quanto riguarda il trasporto privato, sono stati invece considerati i consumi energetici delle infrastrutture di proprietà comunale, ossia quelle dove l'autorità locale ha la possibilità d'influenzare i flussi veicolari (sono state escluse le autostrade, le tangenziali, etc.). A causa della mancanza di dati attendibili, inoltre, non si è potuto quantificare il traffico di attraversamento che transita all'interno del comune.

Infine, non sono state prese in considerazione le altre fonti di emissioni non legate al consumo di energia o alla sua produzione (quest'ultimo perché non presenti nel territorio). Per il calcolo delle emissioni legate alla produzione di energia elettrica, si è scelto di utilizzare il fattore di emissione nazionale pari, per il 2005, a 0,483 Ton CO<sub>2</sub>/MWh.

#### 4) Misure dettagliate relative ai settori chiave di attività

Sono state costruite 31 azioni che l'amministrazione si impegna ad attuare sul territorio, oltre a quelle che l'ente pubblico implementerà nei consumi energetici di cui è direttamente responsabile. Di queste, 12 riguardano il settore residenziale, 9 quello industriale, 6 il terziario, 3 i trasporti e una le biomasse (settore agricolo). L'obiettivo primario dell'amministrazione è quello di comunicare ai cittadini e alle aziende la convenienza economica nel perseguire azioni di sostenibilità energetica. Coniugare il vantaggio economico con quello ambientale, sia in termini di riduzione di gas climalteranti che di riduzione degli inquinanti, è l'obiettivo primario dell'amministrazione. Obiettivo che, nel Piano, è stato misurato in termini di riduzione di CO<sub>2</sub> (-20%) al 2020, ma che è stato contabilizzato anche come miglioramento economico (diminuzione della bolletta energetica generale comunale) e ambientale (diminuzione degli inquinanti atmosferici quali PM10, PM 2.5, etc.).

La strategia dell'amministrazione è quindi chiara: porre un obiettivo minimo (nei 3 scenari) di diminuzione della CO<sub>2</sub> del 20% al 2020 ma, allo stesso tempo, permettere il realizzarsi di ulteriori esternalità positive (rendere più competitive le aziende facendo sì che risultino meno soggette all'acuirsi dei costi dei combustibili fossili; garantire alle famiglie sia un risparmio energetico/economico che un'integrazione del reddito; etc.). Questa strategia potrà essere raggiunta solo attraverso una mirata campagna di comunicazione e informazione nei confronti dei cittadini. L'obiettivo dell'amministrazione è quello di tenere costantemente informata la popolazione, mediante assemblee periodiche e attraverso l'invio di materiale formativo e informativo (opuscoli sul risparmio energetico, *vademecum* sulle fonti rinnovabili, detrazioni fiscali, etc.). Oltre a questo, l'amministrazione ha intenzione di strutturare gruppi d'acquisto di livello locale e di favorire la diffusione delle società di servizi energetici (Es.CO) nel mercato interno. Allo stesso modo, l'ente pubblico si vuole impegnare nella creazione di un gruppo di lavoro permanente, composto dalle varie competenze che il territorio offre (liberi professionisti, elettricisti, idraulici, artigiani in genere, etc.), che abbia il compito di trovare le soluzioni (progettuali, economiche, etc.) più idonee per favorire lo sviluppo dell'energia sostenibile all'interno del territorio. L'idea dell'amministrazione è quella di proporre ai propri cittadini un pacchetto d'interventi concertati con i professionisti locali, a condizioni economiche vantaggiose (accordi con istituti di credito) e che siano tarati sulle loro reali esigenze (risparmio energetico grazie a cappotti isolanti, fotovoltaico sui tetti delle abitazioni, etc.).

#### 5) Strategie e azioni fino al 2020

All'interno del PAES sono state previste 31 azioni e, nelle schede, sono stati elencati i presumibili costi, i tempi di realizzazione e i responsabili dell'attuazione. Riassumendo, si nota come la gran parte delle azioni dei privati possano essere stimulate dall'ente pubblico; questo, ovviamente, risulta un aspetto fragile del Piano. Il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione sarà possibile solo attraverso uno sforzo consistente da parte dei privati. Per questo motivo, il comune ha intenzione, sin da subito, di iniziare con una propria campagna d'informazione sugli interventi che possano favorire la diffusione della cultura sull'uso energetico sostenibile. Tutta la comunicazione delle azioni dovrà essere fatta a partire da subito (breve periodo) e ripetuta ogni due anni (medio-lungo periodo). Per quanto concerne i GAS e le Es.CO, l'ente pubblico ha intenzione, nell'immediato, di promuovere incontri finalizzati a favorire la loro creazione e la loro più ampia diffusione. L'implementazione delle azioni da parte dell'ente pubblico invece, sarà effettuata in tutto l'arco temporale a disposizione (2013 - 2020). Nelle azioni costruite per il settore pubblico, ognuna ha il suo periodo di riferimento specifico (ad esempio, il coordinamento del trasporto pubblico è un'azione di breve periodo, mentre la

realizzazione di piste ciclabili è di lungo periodo). Una delle azioni più importanti, la realizzazione di centrali a biomassa, si prevede possa essere realizzata solo nel lungo periodo, quando la consapevolezza generale e la tecnologia saranno maturi.

#### 6) Adattamento delle strutture civiche

L'Ufficio ecologia del comune di Casaleone, è la struttura civica che ha seguito il processo di costruzione e partecipazione del PAES. Per questo motivo, quest'ufficio è stato individuato come il più idoneo a seguire l'iter di approvazione del Piano, l'implementazione delle azioni e il monitoraggio dei risultati attesi.

#### 7) Mobilitazione della società civile

Come descritto in precedenza, l'implementazione del Piano si basa in maniera determinante sulla comunicazione rivolta ai cittadini. I canali che verranno utilizzati per diffondere le conoscenze sulle tematiche energetiche e ambientali saranno:

- Invio di un *vademecum* informativo generale per ogni abitazione;
- Invio di un *vademecum* tematico per ogni abitazione;
- Creazione di una *web page* dedicata del sito comunale contenente il piano e il materiale informativo;
- Organizzazione di assemblee pubbliche; etc.

Si precisa, inoltre, la volontà di organizzare incontri tematici settoriali (famiglie, aziende, etc.) finalizzati alla diffusione di gruppi d'acquisto e all'ingresso di società di servizi energetici, nel mercato comunale interno. Data la complessità del tema concernente la comunicazione ai cittadini, l'ente pubblico è conscio della necessità di avere a disposizione competenze specifiche, diversificate e appositamente dedicate. La sua intenzione è quella di sfruttare il personale amministrativo a disposizione e di affidarsi a professionisti qualificati che, a cadenza periodica, organizzino il calendario delle iniziative inerenti la comunicazione. Infine, per quanto riguarda le azioni specifiche dell'ente pubblico (ristrutturazione energetica degli immobili pubblici, etc.), il comune ha intenzione di dare la più ampia visibilità agli interventi che riguardano la sostenibilità energetica, in modo tale da incentivare e favorire l'emulazione da parte dei cittadini.

24

#### 8) Financing

Nel PAES sono stati specificati, per ogni azione, i probabili canali di finanziamento. La volontà dell'ente pubblico è quella di diversificare le fonti di finanziamento, attraverso il coinvolgimento degli *stakeholders* privati nella fase di formazione e informazione alla cittadinanza.

#### 9) Monitoraggio e rapporti

Il monitoraggio del PAES sarà eseguito dall'amministrazione, attraverso gli uffici individuati all'interno della struttura pubblica, chiamati a gestire e implementare il Piano d'Azione. Si specifica che, all'interno del PAES, sono stati costruiti tutti gli indicatori sintetici in grado di facilitare l'azione di monitoraggio periodico dello strumento. Per quanto riguarda il MEI, l'ente pubblico intende svolgere autonomamente il lavoro di monitoraggio e di rivolgersi a personale esterno solo per specifiche consulenze.

#### 10) Compilazione del SEAP e presentazione del modulo

Appena approvato, il PAES sarà regolarmente caricato sul portale web ed è prevista la compilazione dei PAES *template*<sup>16</sup>.

---

<sup>16</sup> Nel modulo verranno riassunti i risultati dell'Inventario di Base delle Emissioni e gli elementi chiave del PAES. Il modulo è uno strumento utile per fornire visibilità al PAES e facilitarne la valutazione. Può servire, inoltre, ai firmatari del Patto per scambiare le proprie esperienze. I risultati principali raccolti verranno pubblicati online sul sito del Patto dei Sindaci ([www.eumayors.eu](http://www.eumayors.eu)).



## 1. RIFERIMENTI NORMATIVI

### 1.1. Riferimenti normativi internazionali

I riferimenti normativi internazionali che riguardano l'energia sono presenti, oltre che nei richiami più espliciti (Carta Europea sull'Energia<sup>17</sup> o Libro Bianco per una strategia e un piano d'azione della Comunità, piuttosto che il più recente Libro Verde "Verso una strategia europea per la sicurezza dell'approvvigionamento energetico"<sup>18</sup>), anche nella normativa ambientale. La Convenzione internazionale sui cambiamenti climatici o gli impegni alla riduzione delle emissioni di gas serra, hanno infatti, una forte azione condizionante per la politica energetica, vincolando in modo strategico e sostenibile la pianificazione vera e propria di settore.

Un momento cruciale per la politica ambientale più recente è stata la "Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente e lo sviluppo", svoltasi a Rio de Janeiro del 1992. Oltre alla Dichiarazione di Rio (27 principi sui diritti e doveri dei popoli in merito allo sviluppo sostenibile). La Conferenza ha prodotto altri documenti, tra cui la "Convenzione Quadro sui Cambiamenti climatici" e l'Agenda 21. In particolare quest'ultimo documento ha importanti ripercussioni a livello nazionale e locale su tutte le attività di pianificazione.

#### 1.1.1. L'Agenda 21

L'Agenda 21 rappresenta il programma d'azione che deve essere definito alle diverse scale possibili (mondiale, nazionale e locale) in termini di politiche di sviluppo a lungo termine che tengano in considerazione le problematiche ambientali. A livello internazionale, le Nazioni Unite hanno istituito all'interno del Consiglio Economico e Sociale la *Commissione per lo Sviluppo Sostenibile*, per promuovere l'adozione da parte degli Stati, di strumenti di governo che seguano la logica dell'Agenda 21. A livello comunitario, a Lisbona nel 1992, i paesi dell'Unione Europea si sono impegnati a presentare alla Commissione per lo Sviluppo Sostenibile, istituita presso l'ONU, i propri piani nazionali di attuazione dell'Agenda 21 entro la fine del 1993. Nel 1994, oltre 120 unità locali europee hanno firmato ad Aalborg (una cittadina danese) la "**Carta delle città europee per la sostenibilità**", in cui hanno sottoscritto l'impegno a implementare un'Agenda 21 locale e a delineare Piani d'Azione a medio o lungo periodo per uno sviluppo sostenibile. In quest'ambito l'energia è un settore chiave e le attività antropiche devono essere mirate a uno sviluppo economico che non solo soddisfi i bisogni della presente generazione, ma soprattutto non comprometta la possibilità delle future generazioni di soddisfarne i propri: deve per tanto essere sostenibile.

In Italia, con il provvedimento CIPE del 28/12/93, è stato presentato il *Piano nazionale per lo sviluppo sostenibile, in attuazione dell'Agenda 21*. Esso costituisce il primo documento del Governo italiano ispirato al concetto di sviluppo sostenibile. Le caratteristiche individuate dal Piano, per realizzare una politica che coniughi sviluppo e ambiente, sono in sintonia con le indicazioni proposte dal "*V Programma d'azione ambientale*" europeo e possono essere riassunte nei seguenti punti:

---

<sup>17</sup> La Carta europea dell'energia è un'organizzazione autonoma con sede a Bruxelles, fondata nel 1991 mediante una dichiarazione politica non vincolante, in cui gli Stati dell'ex blocco sovietico e del blocco occidentale hanno espresso la volontà di collaborare maggiormente nel settore dell'energia. Nel 1994, con la firma del Trattato sulla Carta dell'energia, la dichiarazione fu seguita da un accordo internazionale vincolante nei settori del commercio e del transito dell'energia e nella protezione degli investimenti, nonché da un protocollo sull'efficienza energetica e sugli aspetti ambientali correlati. Nel 1998, una modifica delle disposizioni riguardanti il commercio (Trade Amendment) ha permesso di adeguare i dettagli del Trattato alle disposizioni dell'OMC del 1994 e di estendere il Trattato ai beni di equipaggiamento energetico. [Confederazione Svizzera, [www.seco.admin.ch/themen/00645/00649/00650/index.html?lang=it](http://www.seco.admin.ch/themen/00645/00649/00650/index.html?lang=it)].

<sup>18</sup> Con il libro verde la commissione desidera dar forma ad una vera politica energetica europea di fronte a numerose sfide, in termini di approvvigionamento e di effetti sulla crescita e sull'ambiente in Europa.

- integrazione delle considerazioni ambientali in tutte le strutture dei governi centrali e in tutti i livelli di governo per assicurare coerenza tra le politiche settoriali;
- predisposizione di un sistema di pianificazione, di controllo e di gestione per sostenere tale integrazione;
- incoraggiamento della partecipazione pubblica e dei soggetti coinvolti, che richiede una piena possibilità di accesso alle informazioni.

Il documento del 1993 assume la veste di una dichiarazione d'intenti sul progressivo perseguimento di uno sviluppo sostenibile, senza però indicare le modalità operative, finanziarie e programmatiche, attraverso le quali raggiungere gli obiettivi preposti. Nella premessa si fa inoltre specifico riferimento all'imaturità del nostro Paese ad avviare immediatamente una politica di sviluppo, volta alla gestione sostenibile dell'ambiente, relegando questo tipo di politica ad una posizione subalterna rispetto alle tradizionali politiche "command and control".

Con provvedimento CIPE del 4 maggio 1994, è stato istituito un Comitato interministeriale per la verifica dell'attuazione del Piano, la raccolta coordinata delle informazioni sulle iniziative avviate e la predisposizione di una relazione annuale sulla realizzazione degli obiettivi dell'Agenda XXI.

Il settore dell'energia è incluso tra i settori chiave del V Programma d'Azione ambientale europeo ed il *Piano nazionale per lo sviluppo sostenibile*, nel Capitolo I, identifica il quadro di riferimento e gli obiettivi per l'Italia. Per entrambi gli aspetti si fa riferimento alla normativa esistente (PEN 88, L. 9/91, L.10/91, ecc.) e agli orientamenti espressi nell'Agenda 21. Gli obiettivi finali sono rappresentati da:

- risparmio energetico;
- contenimento delle emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti e gas ad effetto serra.

Per garantire il duplice obiettivo di razionalizzazione dell'uso dell'energia e riduzione del relativo impatto sull'ambiente, il Piano propone delle linee guida per la politica energetica italiana volte a:

- promuovere l'efficienza energetica e la conservazione di energia nell'uso del calore, dell'elettricità e dei mezzi di trasporto;
- promuovere l'efficienza energetica nella produzione di energia, attraverso l'adozione di tecnologie a elevato rendimento per la generazione di energia elettrica, la diffusione d'impianti a cogenerazione elettricità-calore, il recupero di energia dagli impianti di termodistruzione dei rifiuti e il recupero del calore di scarto;
- sostituire i combustibili più inquinanti (ad alto tenore di zolfo e carbonio) con combustibili a minor impatto ambientale;
- favorire l'introduzione delle migliori tecnologie disponibili, compatibilmente alla convenienza economica dell'attività produttiva, e l'adozione di tecnologie a basso impatto ambientale per le produzioni industriali, al fine di ridurre le emissioni da sorgenti fisse;
- rinnovare il parco auto;
- promuovere il trasporto passeggeri e merci collettivo su mare e ferro a discapito del trasporto individuale su gomma;
- sostenere le fonti energetiche rinnovabili;
- promuovere attività di ricerca, sviluppo e dimostrazione nel campo delle energie meno impattanti.

In relazione a queste scelte strategiche, il *Piano Nazionale per lo sviluppo sostenibile* individua gli strumenti idonei a implementarle (Figura 2).

OBIETTIVI	STRUMENTI
promuovere gli investimenti:	L. 9/91, L.10/91, provvedimento CIP 6/92 diagnosi energetiche contributi in conto capitale contributo in conto interessi "third party financing" fondo garanzia misure di incentivazione o disincentivazione politica fiscale accordi volontari di programma
quantificare i dispositivi di uso finale dell'energia:	Ecolabel marchio risparmio energia energy label della Comunità europea elenco comparativo del consumo degli elettrodomestici certificazione dei prodotti
modificare i comportamenti e indurre un consumo critico:	informazione formazione tariffa progressiva per utenze a contatore "demand side management" detrazioni fiscali appalti pubblici di servizio energia pianificazione energetica regionale

Figura 9. Obiettivi e strumenti individuati dal Piano Nazionale per lo sviluppo sostenibile.

### 1.1.2. Impegni internazionali di riduzione delle emissioni di gas serra

All'interno del *Piano nazionale per lo sviluppo sostenibile* è stata recepita la **risoluzione di Lussemburgo** del 29 ottobre 1990 e la **Convenzione quadro sui cambiamenti climatici** (adottata alla Conferenza di Rio de Janeiro nel giugno 1992). La prima impegna i paesi dell'Unione Europea a stabilizzare entro il 2000 le emissioni di anidride carbonica al livello del 1990, mentre la seconda non vincola giuridicamente i 166 paesi firmatari ad alcun impegno formale, se non quello di stabilizzare le concentrazioni di gas a effetto serra nell'atmosfera a un livello tale che escluda qualsiasi pericolosa interferenza delle attività umane sul sistema climatico. Tale livello deve essere raggiunto entro un periodo di tempo sufficiente per permettere agli ecosistemi di adattarsi naturalmente ai cambiamenti di clima, per garantire che la produzione alimentare non sia minacciata e che lo sviluppo economico possa continuare a un ritmo sostenibile.

La *Convenzione quadro sui cambiamenti climatici* ha istituito inoltre la **Conferenza delle Parti**, la quale esamina regolarmente l'attuazione della Convenzione e di qualsiasi relativo strumento giuridico che la conferenza delle Parti eventualmente adotta. Nei limiti del suo mandato assume le decisioni necessarie per promuovere l'effettiva attuazione della Convenzione.

La prima Conferenza delle Parti si è tenuta a **Berlino** nel 1995. In quella sede non sono stati fissati obiettivi vincolanti in merito alle emissioni di gas serra, ma è stata approvata la proposta di ridurre le emissioni di anidride carbonica entro il 2005, del 20% rispetto ai livelli del 1990. Tali prescrizioni non sono state estese ai paesi in via di sviluppo. Le Parti firmatarie si sono impegnate ad adottare entro il 1997 un Protocollo legalmente vincolante, sulle modalità d'azione in merito all'effetto serra. La seconda conferenza delle Parti, tenutasi nel 1996 a **Ginevra**, ha ribadito l'impegno dell'anno precedente, mettendo però in luce due problemi: la difficoltà a "cambiare rotta" sulle politiche ambientali ed energetiche dei paesi sviluppati e la consapevolezza che l'azione di questi ultimi non porterà effetti positivi, a livello globale, se non si promuoveranno politiche di sviluppo ad alta efficienza e basse emissioni nei Paesi in via di sviluppo.

A dicembre del 1997 i rappresentanti di circa 160 paesi si sono incontrati a **Kyoto** (Giappone), per cercare di far convergere le diverse politiche sviluppatesi in attuazione degli accordi decisi nel 1992, nella Convenzione quadro sui cambiamenti climatici. Il Protocollo d'intesa, sottoscritto da parte dei 38 paesi più industrializzati, prevede una riduzione media, nel 2010, del 5,2% delle emissioni mondiali rispetto al 1990 (anno preso come riferimento). L'Unione Europea, che proponeva una riduzione media del 15%, si è impegnata a ridurre dell'8% (sempre rispetto i livelli del 1990) le emissioni di gas a effetto serra, con quote diverse nei singoli paesi.

Con la Delibera CIPE del 3/12/97, l'Italia ha attuato il Protocollo di Kyoto impegnandosi a una riduzione del 6,5% rispetto al 1990. Questo implicherà, stando alle stime di crescita economica e consumi energetici previste, una riduzione nel 2010 molto superiore (le stime variano tra il 20 e il 50%) rispetto agli accordi internazionali. Gli impegni del governo a proposito degli accordi di Kyoto sono evidenziati nella Figura 3.

29

OBIETTIVO EUROPEO	Emissioni Totali	Emissioni da Energia
Emissioni 1990	548,3	430,2
Emissioni 2010	509,4	410,3
Diff. % - 1990	-7,1	-4,6

Figura 10. Programma di riduzione delle emissioni nazionali di gas serra al 2010 (Mte CO<sub>2</sub>/anno). Fonte: Ministero dell'Ambiente.

In occasione del vertice di **Buenos Aires** (novembre 1998), la Conferenza delle Parti ha cercato di negoziare le modalità di applicazione pratica degli accordi presi a Kyoto. Il vertice ha registrato, come risultato più rilevante, la firma del Protocollo di Kyoto anche da parte degli USA, senza la quale il protocollo non sarebbe entrato in vigore per nessun altro paese firmatario.

L'Unione Europea si è orientata sulla ratifica dell'accordo originale, facendosi promotore di un'intesa fra le varie parti. L'intesa è stata raggiunta con qualche fatica nella Conferenza di Marrakech (novembre 2001), nella quale è stata abbassata la percentuale di riduzione dei gas serra dal 5,2% all'1%, accettata da tutti i 178 Paesi partecipanti con il solo dissenso degli USA. Nonostante ciò, l'UE ha deciso di rispettare come obiettivo la riduzione dell'8% dei principali gas serra, di conseguenza l'Italia si propone l'abbattimento delle emissioni del 6,5% rispetto al 1990. Il protocollo è stato ratificato da più di 125 Paesi ed è entrato in vigore all'inizio del 2005, in seguito alla ratifica da parte della Duma e del Consiglio Federale della Federazione Russa.

### 1.1.3. Energia, trasporti ed emissioni nell' Unione Europea

Nel 1995<sup>19</sup> la Commissione Europea ha individuato tre grandi obiettivi di politica energetica:

- migliore competitività;
- sicurezza dell'approvvigionamento;
- protezione dell'ambiente.

Con il **Libro bianco "energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili"**<sup>20</sup> la Commissione propone, per il 2010, un obiettivo indicativo globale del 12% per il contributo delle fonti energetiche rinnovabili, al consumo interno lordo di energia dell'Unione Europea; attualmente la quota relativa alle fonti rinnovabili è inferiore al 6%. Il documento della Commissione Europea sottolinea i positivi risvolti economici e ambientali che ne deriverebbero<sup>21</sup>, soprattutto in termini occupazionali. Esso è comunque un obiettivo politico e non uno strumento giuridicamente vincolante. Al fine di promuovere il decollo delle fonti energetiche rinnovabili, la Commissione propone una campagna d'azione basata su quattro azioni chiave.

30

Azione	Nuova capacità installata proposta	Stima del costo di investimento (Mld di ECU)	Finanziamento pubblico proposto (Mld di ECU)	Totale costi di combustibile evitati (Mld di ECU)	Riduzioni di CO <sub>2</sub> in milioni di tonnellate Anno
Campagna					
1.000.000 di sistemi fotovoltaici	1.000MW <sub>p</sub>	3	1	0,07	1
10.000MW centrali eoliche	10.000MW	10	1,5	2,8	20
10.000MW <sub>th</sub> impianti di biomassa	10.000MW <sub>th</sub>	5	1	-	16
Integrazione in 100 comunità	1.500MW	2,5	0,5	0,43	3
<b>Totale</b>		<b>20,5</b>	<b>4</b>	<b>3,3</b>	<b>40</b>

Figura 11. Fonte: Libro Bianco "Energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili", 1997.

<sup>19</sup> Libro Bianco: "Una politica energetica per l'Unione Europea". COM (95) 682 del 13.12.1995.

<sup>20</sup> COM (97) del 26.11.1997.

<sup>21</sup> È stata fatta una valutazione preliminare di alcuni costi e benefici: l'investimento netto (calcolato sottraendo all'investimento totale l'investimento che sarebbe stato necessario, se l'energia ricavata dalle rinnovabili fosse fornita da tecnologia di combustibili fossili) è stimato a 95 miliardi di ECU. La riduzione delle emissioni di anidride carbonica è stimata a 402 milioni di tonnellate l'anno rispetto al 1997. L'aumento occupazionale legato al settore delle fonti rinnovabili e del relativo indotto è stimato, al netto delle perdite occupazionali in settori concorrenti, in 500.000 unità per il 2010. La crescita potenziale dell'industria europea dell'energia rinnovabile sui mercati internazionali, può portare nella Bilancia Commerciale europea circa 17 miliardi di ECU annui per attività d'esportazione.

La Commissione Europea istituirà il quadro generale, fornendo, ove possibile, assistenza tecnica, finanziaria e coordinando le azioni. Un ruolo prioritario sarà svolto dagli Enti Territoriali (nazionali e locali), secondo i mezzi a loro disposizione. La Direzione Generale XVII (responsabile per il settore energia), ha predisposto quattro programmi per indirizzare la politica energetica dell'Unione verso gli obiettivi fissati: *Altener*, *Save*, *Thermie* e *Sinergy*.

Nella tabella seguente ne riportiamo brevemente oggetto e finalità.

PROGRAMMA	OGGETTO	FINALITA'
<i>Altener</i>	Energie rinnovabili	Il programma finanzia azioni dirette alla creazione o all'ampliamento delle infrastrutture di sviluppo delle fonti rinnovabili nella pianificazione locale e regionale, mobilitando gli investimenti privati e diversificando gli strumenti finanziari. Si occupa, inoltre, delle azioni di controllo dei progressi registrati nell'attuazione della strategia comunitaria e alla valutazione del suo impatto.
<i>Save</i>	Uso razionale dell'energia	Il programma non è rivolto a progetti infrastrutturali o strumentali, l'obiettivo è piuttosto quello di creare un ambiente favorevole alla convenienza economica degli investimenti nell'efficienza energetica.
<i>Thermie</i>	Innovazione tecnologica	Il programma sostiene finanziariamente la dimostrazione e l'applicazione di nuove tecnologie energetiche (per l'uso razionale dell'energia, per le fonti rinnovabili di energia e per i combustibili fossili) e aiuta la diffusione di informazione per incoraggiare l'impiego delle tecnologie di maggiore successo.
<i>Sinergy</i>	Cooperazione internazionale	Il programma finanzia progetti di cooperazione internazionale con paesi terzi per sviluppare, formulare e implementare le loro politiche energetiche nei campi di interesse reciproco. Le azioni finanziate sono relative al trasferimento di <i>know-how</i> sulle politiche energetiche da adottare, ad analisi e previsioni sulle questioni energetiche, all'organizzazione di seminari e conferenze e al sostegno alla cooperazione interregionale transfrontaliera.

Con la Direttiva 2001/77/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 settembre 2001 sulla produzione di energia elettrica, prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità, l'Unione Europea e i singoli stati membri hanno riconosciuto il ruolo dell'energia da fonti rinnovabili (FER) come fondamentale per limitare le emissioni di CO<sub>2</sub> e per contenere i cambiamenti climatici.

La direttiva riconosce che l'utilizzo di tali fonti d'energia può contribuire anche al conseguimento degli obiettivi espressi nei precedenti documenti di politica energetica europea (sicurezza degli approvvigionamenti), come pure alla creazione di lavoro locale e coesione sociale intorno ad una maggiore sensibilità ambientale.

Tale direttiva è per cui, in certa misura, il "ponte" necessario per una normativa e una politica energetica comune in Europa nel rispetto dei vincoli del Protocollo di Kyoto e della direttiva europea sul mercato comune elettrico<sup>22</sup>.

#### *Libro Verde una strategia europea per un'Energia Sostenibile, competitiva e sicura*

Il Libro Verde rappresenta un insieme di strategie che hanno la finalità di promuovere lo sviluppo di fonti energetiche rinnovabili in un'ottica di sviluppo sostenibile. Grazie a questo nuovo approccio di carattere economico, ambientale e sociale, l'Unione Europea si pone in una posizione leader a livello mondiale. Le politiche da attuare riguardano l'incentivazione alle fonti pulite e sicure, oltre all'efficienza energetica come motore di sviluppo economico in termini di competitività.

#### *Comunicazione della Commissione: Piano d'Azione per la Biomassa 7/12/2005*

I campi in cui verrà applicato l'uso delle biomasse come fonte saranno: produzione di energia, produzione di riscaldamento e produzione di biocarburanti per il trasporto. Nell'Unione Europea infatti, il 4% del fabbisogno energetico è attualmente soddisfatto dalla biomassa; se si sfruttasse l'intero potenziale di tale risorsa (considerando i valori sino al

<sup>22</sup> Direttiva 1996/92/CE del 19 dicembre 1996, concernente norme comuni per il mercato dell'energia elettrica.

2010), tale valore potrebbe più che raddoppiare (passando dalle 69 Mtep7 del 2003 a circa 185 Mtep nel 2010), determinando in tal modo una riduzione delle emissioni responsabili dell'effetto serra secondo un ordine di 209 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub>eq all'anno.

*Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento Europeo; tabella di marcia per le Energie Rinnovabili. Le energie rinnovabili nel 21° secolo: costruire un futuro più sostenibile 10/1/2007*

*Comunicazione della Commissione al Consiglio e al parlamento europeo, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni verso un piano strategico europeo per le tecnologie energetiche 10/1/2007*

*Comunicazione della Commissione al Consiglio Europeo e al Parlamento Europeo una politica energetica per l'Europa 10/1/2007 e Piano d'azione dell' UE 2007-2009 del 8-9/3/2007 (20-20-20)*

Il cambiamento climatico, causato da emissioni di gas serra connesse all'uso dell'energia, è ampiamente considerato "il più clamoroso fallimento del mercato che si sia mai registrato" e una grave minaccia per l'economia globale. Nel ventunesimo secolo la tecnologia dovrà svolgere un ruolo vitale per spezzare definitivamente il legame fra sviluppo economico e degrado ambientale. Questo documento consente di delineare la possibile evoluzione delle tecnologie energetiche: entro il 2020, grazie ai progressi tecnologici, sarà possibile realizzare l'obiettivo del 20% di quote di mercato per le fonti energetiche rinnovabili. Nel sistema energetico ci sarà un netto aumento delle fonti rinnovabili a basso costo e delle tecnologie pulite del carbone. Successivamente, entro il 2030 verrà effettuata la de-carbonizzazione della produzione di elettricità e di calore. A partire dal 2050 le modalità di produzione, distribuzione ed utilizzo dell'energia, avranno subito trasformazioni radicali, con un *mix* energetico globale comprendente in larga misura fonti rinnovabili. Una quota del 20% di energie rinnovabili nel *mix* energetico dell'UE, è un obiettivo generale possibile e necessario. Per conseguire quest'obiettivo, occorrerà una crescita massiccia dei tre settori delle energie rinnovabili. La produzione di elettricità da fonti energetiche rinnovabili potrebbe aumentare, passando dall'attuale 15% a circa il 34% del consumo totale di elettricità nel 2020. L'energia eolica potrebbe contribuire con una quota del 12% all'elettricità dell'UE nel 2020. Un terzo di questa elettricità verrà prodotto probabilmente da impianti in mare. Il settore della biomassa può crescere grazie all'utilizzo nelle centrali elettriche di legno, colture energetiche e rifiuti. Per quanto riguarda le altre tecnologie nuove, ossia il fotovoltaico, l'energia solare termica e l'energia delle maree, la loro crescita registrerà un'accelerazione con il diminuire dei costi. Il costo del fotovoltaico, ad esempio, dovrebbe diminuire del 50% entro il 2020. Il contributo delle energie rinnovabili nel settore del riscaldamento e raffreddamento dovrebbe più che raddoppiare rispetto alla quota attuale del 9%. Il contributo maggiore alla crescita potrebbe provenire dalla biomassa e richiedere sistemi domestici più efficienti e impianti di cogenerazione a biomassa ad alta efficienza. Il restante contributo alla crescita potrebbe essere dato dagli impianti geotermici e solari. In aggiunta a queste misure che verranno attuate dagli Stati membri, la Commissione ne adotterà altre prevalentemente con funzione di promozione, incentivazione, analisi, miglioramento, sostegno, continuando ad usare il programma "Energia intelligente per l'Europa" e a massimizzare l'utilizzo dei programmi di ricerca e di sviluppo tecnologico dell'UE. Gli Stati membri e le autorità regionali e locali devono quindi dare un importante contributo all'aumento dell'utilizzo delle energie rinnovabili.

**ALLEGATO**  
**EMISSIONI DI GAS SERRA DEI SINGOLI STATI MEMBRI A NORMA**  
**DELL'ARTICOLO 3**

	Limiti delle emissioni di gas serra stabiliti per gli Stati membri per il 2020 rispetto ai livelli di emissioni di gas serra del 2005 per le fonti non disciplinate dalla direttiva 2003/87/CE	Emissioni di gas serra degli Stati membri nel 2020 risultanti dall'attuazione dell'articolo 3 (in milioni di tonnellate di CO <sub>2</sub> equivalente)
Belgio	-15%	70954356
Bulgaria	20%	35161279
Repubblica ceca	9%	68739717
Danimarca	-20%	29868050
Germania	-14%	438917769
Estonia	11%	8886125
Irlanda	-20%	37916451
Grecia	-4%	64052250
Spagna	-10%	219018864
Francia	-14%	354448112
<b>Italia</b>	<b>-13%</b>	<b>305319498</b>
Cipro	-5%	4633210
Lettonia	17%	9386920
Lituania	15%	18429024
Lussemburgo	-20%	8522041
Ungheria	10%	58024562
Malta	5%	1532621
Paesi Bassi	-16%	107302767
Austria	-16%	49842602
Polonia	14%	216592037
Portogallo	1%	48417146
Romania	19%	98477458
Slovenia	4%	12135860
Slovacchia	13%	23553300
Finlandia	-16%	29742510
Svezia	-17%	37266379
Regno Unito	-16%	310387829

Figura 12. Emissioni di gas serra dei singoli stati membri.

*Libro Verde sull'efficienza energetica: fare di più con meno - 22/6/2005*

Il presente libro verde serve a stimolare gli aderenti all'UE, dopo che gli obiettivi posti nel 2000 con il precedente libro verde non sono stati raggiunti; questo aggiornamento individua sei settori per affrontare i problemi legati alla domanda di energia nell'UE, secondo i principi di sostenibilità competitività e sicurezza: Competitività e mercato interno dell'energia, Diversificazione del *mix* energetico, Solidarietà, Sviluppo sostenibile, Innovazione e tecnologia ed infine Politica esterna. L'idea è di creare una rete unica o comunque un'armonizzazione del mercato dell'energia elettrica e del gas, per assicurare un'accessibilità omogenea a tutti i paesi dell'Unione. Un punto fondamentale del Libro Verde riguarda gli approcci integrati ai cambiamenti climatici; queste iniziative vanno infatti inserite nel quadro dei programmi operativi

relativi al periodo 2007-2013. L'intento è dividere il conseguimento della crescita economica dall'incremento dei consumi energetici. Gli obiettivi sono legati alla riduzione delle emissioni di gas serra almeno del 15% rispetto al 1990. **Fare di più con meno** è l'obiettivo che si cerca di raggiungere anche attraverso la redazione di un Piano d'azione sull'efficienza energetica. Ci si è concentrati infine sulle nuove tecnologie e le innovazioni che potranno migliorare l'efficienza energetica, facendo riferimento al miglioramento di tecnologie già esistenti, considerando tutte le forme di produzione da fonti rinnovabili.

*Direttiva 2006/32/CE del Consiglio Europeo del 5 aprile 2006, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici, recante l'abrogazione della Direttiva 93/76/CEE del Consiglio*

Scopo della presente direttiva, è rafforzare il miglioramento dell'efficienza degli usi finali dell'energia sotto il profilo costi/benefici negli Stati membri. La direttiva è rivolta ai fornitori di misure di miglioramento dell'efficienza energetica, ai distributori di energia, ai gestori dei sistemi di distribuzione e alle società di vendita di energia al dettaglio. L'obiettivo è il miglioramento dell'efficienza energetica: un incremento dell'efficienza degli usi finali dell'energia, risultante da cambiamenti tecnologici, comportamentali e/o economici. Piani di azione di efficienza energetica (PAEE), Efficienza degli usi finali dell'energia e servizi energetici, Istituzione di fondi per programmi, misure, sviluppo servizi, Diagnosi energetiche efficaci e di alta qualità e quindi Certificazione.

*Piano d'azione per l'efficienza energetica: concretizzare le potenzialità del 19/10/2006*

Il presente piano è legato sostanzialmente al Libro Verde e ha come scopo quello di rispettare gli obiettivi UE entro il 2020, pari alla riduzione del 20% dei consumi energetici, arrivando così a risparmiare circa 100 mld con il solo miglioramento dell'efficienza; ciò significa un risparmio di circa 390 Mtep ed il raggiungimento di una produzione emissioni di CO<sub>2</sub> pari a 780 milioni di tonnellate. Quest'ultimo mira a modificare i comportamenti di tutti gli attori: operatori di mercato, politici e utenti perché l'efficienza energetica è un obiettivo di tutti. Il documento contiene sia le misure che il calendario di attuazione, oltre agli impatti delle misure sui vari settori produttivi. Tra le misure si possono citare i requisiti edilizi "Energy star", che puntano a una trasformazione dei canoni edilizi sul mercato europeo. Inoltre, il miglioramento delle tecnologie dovrà essere accompagnato dall'istituzione di un mercato interno di prodotti tecnologici che utilizzano energia con requisiti minimi chiari. Un'altra azione prioritaria è quella di migliorare la distribuzione di energia elettrica poiché attualmente circa il 33% viene ad essere disperso nei processi di trasformazione. Ulteriore attenzione viene posta all'efficienza dei veicoli e alla riduzione delle emissioni soprattutto dei mezzi pubblici, oltre al rinnovamento del parco auto e alla regolamentazione del traffico aereo, senza però ridurne la competitività.

34

*Comunicazione della Commissione al Consiglio Europeo e al Parlamento Europeo una politica energetica per l'Europa 10/1/2007 e Piano d'azione dell'UE 2007-2009 del 8-9/3/2007 (20-20-20)*

Conferenza internazionale sul clima, sotto l'egida delle Nazioni Unite, che darà luogo ad una politica energetica che avrà inizio alla fine del 2007 e dovrà essere completata entro il 2009, garantendo lo sviluppo di una visione comune, al fine di raggiungere l'obiettivo ultimo della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici. I paesi sviluppati dovrebbero mantenere un ruolo guida, impegnandosi a ridurre collettivamente le emissioni di gas a effetto serra dell'ordine del 20-30% entro il 2020 rispetto al 1990, anche nella prospettiva di ridurre collettivamente le emissioni del 60%-80% entro il 2050 rispetto al 1990. L'UE deve impegnarsi in modo fermo e indipendente a realizzare una riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, di almeno il 20% entro il 2020 rispetto al 1990 (con un contemporaneo aumento del 20% dell'efficienza energetica). Il Consiglio europeo invita la Commissione a riesaminare in tempo utile il sistema UE di scambio di quote di emissioni, al fine di accrescere la trasparenza e di rafforzare ed estendere il campo di applicazione del sistema.

*2002/51/CE Direttiva del Parlamento Europeo e del consiglio del 19/7/2002 sulla riduzione del livello delle emissioni inquinanti dei veicoli a motore a 2 o 3 ruote*

La direttiva 97/24/CE mira alla riduzione del livello delle emissioni inquinanti dei veicoli a motore a due o a tre ruote abbassando i valori limite di tali emissioni. L'obiettivo dell'azione proposta, non può essere sufficientemente realizzato

dagli Stati membri e può dunque, essere realizzato meglio a livello comunitario. La percentuale di ossidi di azoto emessi dai motocicli sul totale delle emissioni prodotte dai trasporti stradali è marginale. Gli Stati membri si devono conformare entro l'1 aprile 2003. È opportuno introdurre dal 1 gennaio 2006, un controllo della conformità dei veicoli a motore a due o a tre ruote in circolazione, che non vengano utilizzati dispositivi di disattivazione o altri meccanismi di neutralizzazione. Dal 1 luglio 2004 gli Stati membri cessano di considerare validi i certificati di conformità norma della direttiva 92/ 61/CEE. Gli Stati membri possono prevedere incentivi fiscali soltanto per i veicoli a motore conformi alla direttiva 97/24/CE. È necessario fissare, a partire dal 2006, una fase successiva di valori limite vincolanti comprendente ulteriori diminuzioni significative rispetto ai valori limite del 2003.

#### *2003/30/CE Direttiva del Parlamento Europeo e del consiglio dell'8 maggio 2003 sulla programmazione dell'uso dei biocarburanti o di carburanti rinnovabili nei trasporti*

La direttiva promuove la diminuzione della tendenza dal petrolio per autotrazione (98% dei consumi totali) attraverso l'utilizzo di biocombustibili (bioetanolo, biodiesel, biogas, biometanolo, bio-ETBE, bio-MTBE) ricavati da biomasse.

#### *2005/02/83 Proposta di direttiva del Parlamento Europeo e del consiglio relativa alla promozione dei veicoli puliti nel trasporto stradale*

La presente direttiva ha la finalità di prevedere la progressiva sostituzione dei veicoli di trasporto pubblico locale con mezzi più ecologici a basse emissioni di CO<sub>2</sub> e a basso consumo.

#### *Comunicazione della Commissione strategia dell'UE per i biocarburanti 8/2/2006*

La presente comunicazione ha la finalità di promuovere e di incentivare la produzione di biocombustibili (soprattutto nei paesi in via di sviluppo) che siano a vantaggio dei produttori e, al tempo stesso, non comportino danni permanenti all'ambiente. Per quanto riguarda lo sviluppo nel consumo dei biocarburanti la presente comunicazione si rifà alle direttive precedenti (5,75% al 2010).

35

#### *Libro Bianco "La politica Europea dei trasporti fino al 2010"*

Il libro bianco fa un'analisi del sistema dei trasporti europeo e i relativi volumi di traffico. Consiglia agli stati membri di incentivare mezzi di trasporto più sostenibili anche tassando sistemi di trasporto ambientalmente impattanti. Prevede un sistema di trasporto che sfrutta anche la navigazione (autostrade del mare) e il coordinamento per l'attuazione di interventi ricadenti nella rete TEN.

#### *Libro Verde "Verso una nuova cultura della mobilità urbana 25/9/2007*

Per un traffico più scorrevole: promuove gli spostamenti a piedi e in bicicletta, l'uso di *car-sharing* e *car-pooling*, l'uso di mezzi pubblici, la moltiplicazione delle aree di parcheggio gratuite, la distinzione tra trasporto e lunga percorrenza e breve distanza, il trasporto merci dovrebbe essere sottoposto all'attenzione degli enti locali.

Per una città più pulita: riduzione del 20% entro il 2020 dei gas serra impegnando tutte le fonti, riduzione del rumore e sistemi puliti di trasporto pubblico.

Per un trasporto urbano accessibile: collegamenti efficienti tra le reti urbane, facilitare il cambio modale tra trasporti, più interporti e snodi, trasporti più flessibili e alla portata di tutti, taxi puliti e dotati di STI, personale qualificato.

Per un trasporto urbano sicuro: buone infrastrutture, agenti di pubblica sicurezza, campagne educative per l'educazione al volante, antiterrorismo, limitazioni d'accesso a camion.

Per una nuova cultura della mobilità urbana: consolidare le reti esistenti e incentivare la creazione di nuove reti, sensibilizzazione alla mobilità urbana sostenibile, costituzione di un osservatorio.

Risorse finanziarie: investimenti nelle infrastrutture e nei poli di scambio, manutenzione e funzionamento delle reti, rinnovo e revisione del materiale, sensibilizzazione del pubblico, campagne di comunicazione: i fabbisogni finanziari sono molteplici e ingenti. Essi sono per lo più a carico degli enti locali. È opportuno estendere il campo di applicazione della direttiva "eurobollo" alla realtà urbana.

*19/12/2007 Proposta di regolamento Parlamento Europeo e del consiglio che definisce livelli di prestazioni in materia di emissioni delle autovetture nuove nell'ambito dell'approccio comunitario integrato e finalizzato a ridurre le emissioni di CO2 nei veicoli leggeri*

La proposta di regolamento del parlamento europeo obbliga direttamente le industrie automobilistiche degli stati membri a produrre automobili con un rapporto massa/emissioni entro i limiti stabiliti. Le emissioni del parco veicoli medio deve essere per il 2012 inferiore al 120grCO2/Km e per il 2020 di 95grCO2/km.

*Direttiva 2002/91/CE, sul rendimento energetico nell'edilizia*

Gli Stati membri devono far rispettare requisiti minimi di efficienza energetica per gli edifici di nuova costruzione e per quelli già esistenti, provvedere alla certificazione del rendimento energetico nell'edilizia e imporre il controllo periodico delle caldaie e degli impianti di condizionamento.

*Direttiva 2003/87/CE del parlamento europeo e del consiglio del 13 ottobre 2003 che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella comunità e che modifica la direttiva 96/61/ce del consiglio*

Istituisce un sistema di scambio di quote di emissioni (mercato ETS) all'interno della UE relativamente alle attività produttive aventi emissioni di CO2 superiori a valori assegnati. Attraverso i piani di assegnazione delle quote nazionali, ogni stato dovrà mettere all'asta entro dei limiti temporali le quote alle quali dovranno corrispondere un costo €/ton. Con questi proventi gli stati possono finanziare progetti di riduzione delle emissioni CO2.

*2004/08/CE direttiva del parlamento europeo e del consiglio sulla promozione della cogenerazione*

Raccomanda ai paesi membri misure volte alla promozione e incentivazione della cogenerazione; la programmazione dei controlli sul suo potenziale e sulla sua penetrazione.

*Poznan 12/12/2008 energia e cambiamenti climatici*

Con la conferenza di Poznan sia la % di quote di emissione sia i limiti temporali sono stati attenuati e posticipati in modo da non ledere la competitività delle aziende al di fuori dell'UE.

## 1.2.Introduzione alla normativa italiana

La normativa italiana fornisce buoni strumenti per avviare un processo di diffusione dell'uso razionale dell'energia e consente di avere ottimi *feed-back* sia in campo ambientale che in campo occupazionale.

Da un punto di vista legislativo la voce uso razionale dell'energia si può considerare come una vera e propria fonte energetica. Le norme in materia fanno riferimento principalmente alle leggi n. 9 del 9 gennaio 1991 e n. 10 sempre del 9 gennaio 1991.

La **Legge n. 9 del 1991** introduce una parziale liberalizzazione del mercato della produzione dell'energia, consentendo agli autoproduttori l'adozione di soluzioni tecnologiche a forte risparmio energetico, quali, ad esempio, la cogenerazione, in numerosi processi produttivi. Questi risparmi di energia si traducono direttamente in risparmi economici, in quanto consentono di mantenere inalterata la produzione di energia riducendo le importazioni.

Una novità importante introdotta, invece, dalla **Legge n. 10 del '91**, è la possibilità di non ricorrere più all'unanimità nelle assemblee condominiali per decidere gli interventi volti a contenere i consumi energetici nelle parti comuni dell'immobile. La possibilità di prendere decisioni a maggioranza può dare un valido contributo alla razionalizzazione energetica degli edifici, anche se manca ancora una diffusione capillare d'informazione in merito ai possibili risparmi energetici, indispensabile in particolare per incoraggiare gli investimenti iniziali. Per quanto riguarda gli edifici condominiali, bisognerà sollecitare gli amministratori a proporre iniziative in materia energetica, che seguano una reale valutazione costi-benefici di medio periodo.

Un utile stimolo all'investimento in campo energetico proviene dai contributi previsti dalla Legge 10/91. Questi incentivi hanno due caratteristiche:

- sono in conto capitale, perché sono mirati ad aiutare il soggetto a sostenere i costi fissi iniziali dell'investimento;
- sono inversamente proporzionali all'efficienza tecnologica.

37

Questo secondo aspetto può avere aspetti contrastanti, in quanto se da un lato rappresenta uno stimolo all'utilizzo di tecnologie innovative non ancora competitive (ad es. il fotovoltaico che riceve contributi fino all'80%), d'altra parte rischia di tramutarsi in assistenza all'arretratezza tecnologica, dando un sostegno minore a quelle soluzioni che consentono già alti standard di efficienza energetica.

L'entrata a pieno regime, infine, del **DPR 412 del 1993** permetterà di creare numerosi posti di lavoro legati alla manutenzione energetica degli edifici presenti sul territorio. Questo incremento di occupazione sarebbe, per di più, finanziato direttamente dai proprietari degli immobili, che ricoprirebbero a loro volta i costi di manutenzione grazie ai risparmi che lo stato di efficienza dell'impianto di riscaldamento consente di ottenere. A questi vantaggi di tipo economico, devono essere associati i vantaggi di tipo ambientale in termini di qualità dell'aria.

In relazione agli accordi internazionali e comunitari, con la L. n.415 del 10 novembre 1997, il Presidente della Repubblica ha ratificato il **Trattato sulla Carta Europea dell'Energia**, adottata nel documento conclusivo della Conferenza Europea dell'Aja del 16/17 dicembre 1991. Il Trattato istituisce un quadro giuridico per la promozione della cooperazione a lungo termine nel settore dell'energia, basata sulla complementarità e vantaggi reciproci, in conformità con gli obiettivi e i principi della Carta<sup>23</sup>. Gli obiettivi sono di catalizzare la crescita economica mediante misure per liberalizzare l'investimento e gli scambi nel settore dell'energia.

L'entrata in vigore del Trattato sulla Carta dell'energia dovrebbe rafforzare la sicurezza degli investimenti provenienti dall'Unione Europea, nei paesi produttori esterni all'Unione e dell'approvvigionamento energetico proveniente da tali paesi.

Il **decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79**, recante l'attuazione della direttiva 96/92/CE, relativo alla liberalizzazione del mercato italiano, prevede la separazione dell'ENEL in almeno cinque società, che si occuperanno rispettivamente:

---

<sup>23</sup> L'obiettivo prioritario della Carta europea dell'energia è quello di accrescere la sicurezza e ridurre al minimo i problemi dell'ambiente, a seguito di una massimizzazione dell'efficienza nella produzione, conversione, distribuzione e impiego dell'energia.

- della gestione e manutenzione della rete;
- della produzione elettrica e quindi della gestione delle centrali;
- della distribuzione e della gestione delle reti locali;
- della vendita ai consumatori finali;
- della dismissione definitiva del nucleare.

Il decreto prevede che, entro il 2003, nessun soggetto potrà produrre o importare la metà dell'energia elettrica totale prodotta o importata in Italia. A tal fine l'ENEL dovrà cedere almeno 15 mila MW della propria capacità produttiva. La liberalizzazione del mercato ha avuto realizzazione in tre fasi:

**1 aprile 1999.** A partire da questa data, ha potuto accedere al mercato libero ogni cliente che nel 1998 avesse consumato più di 30 milioni di kilowattora; sono rientrati in questa categoria anche i raggruppamenti di clienti, residenti nello stesso comune o in comuni contigui, che abbiano consumato insieme 30 milioni di kilowattora e almeno 2 milioni di kilowattora ciascuno.

**1 gennaio 2000.** Ogni cliente che nel 1999 avesse consumato più di 20 milioni di kilowattora ha potuto acquistare sul mercato libero; analogamente ne hanno avuto accesso anche i raggruppamenti di consumatori che, nello stesso comune o in comuni contigui, avessero consumato più di 20 milioni di kilowattora insieme e almeno un milione di kilowattora ciascuno.

**1 gennaio 2002.** Ogni cliente finale che nel 2001 avesse consumato più di 9 milioni di kilowattora ha avuto accesso al mercato libero e il beneficio è stato esteso anche ai raggruppamenti di consumatori che, nello stesso comune o in comuni contigui, avessero consumato più di 9 milioni di kilowattora insieme e almeno un milione di kilowattora ciascuno.

### 1.3. Il piano energetico nazionale

Il Piano Energetico Nazionale (PEN), approvato il 10 agosto 1988, si è ispirato ai criteri di:

- promozione dell'uso razionale dell'energia e del risparmio energetico,
- adozione di norme per gli autoproduttori,
- sviluppo progressivo di fonti di energia rinnovabile.

Questi tre obiettivi sono finalizzati a limitare la dipendenza energetica dell'Italia dagli altri Paesi, attualmente maggiore dell'80%. Il consumo di energia elettrica è soddisfatto per lo più dalle importazioni, in particolare dalla Francia e dalla Svizzera.

Per il 2000, il PEN ha fissato l'obiettivo di aumentare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili del 44%, con una ripartizione interna di questo mercato suddiviso in 300 MW di energia eolica e 75 MW di energia fotovoltaica. In più ha stabilito che tutte le Regioni devono adottare Piani d'Azione per l'utilizzo e la promozione di energie rinnovabili sul proprio territorio.

Tale Piano è stato implementato dal Piano Nazionale di riduzione dei gas serra elaborato nel 2002 dal Ministero dell'Ambiente (si veda paragrafo 2.3.4).

#### 1.3.1. Legge n.9 del 9 gennaio 1991

Norme per l'attuazione del nuovo Piano Energetico Nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali.

L'aspetto più significativo introdotto dalla Legge n.9/91 è una parziale liberalizzazione della produzione dell'energia elettrica da fonti rinnovabili e assimilate, che per diventare operativa deve solo essere comunicata. La produzione da fonti convenzionali, invece, rimane vincolata all'autorizzazione del Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato (MICA).

L'**art.20**, modificando la legge n.1643 del 6 dicembre 1962, consente alle imprese di produrre energia elettrica per autoconsumo o per la cessione all'Enel. L'impresa autoproduttrice, se costituita in forma societaria, può produrre anche per uso delle società controllate o della società controllante. Questo principio attenua solo in parte il monopolio dell'Enel, perché vincola la cessione delle eccedenze energetiche all'Enel stessa. Tali eccedenze vengono ritirate a un prezzo definito dal Comitato Interministeriale dei Prezzi (CIP) e calcolato in base al criterio dei costi evitati, cioè i costi che l'Enel avrebbe dovuto sostenere per produrre in proprio l'energia elettrica che acquista. In questo modo si cerca di fornire benefici economici a quei soggetti che, senza ridurre la propria capacità produttiva, adottano tecnologie che riducono i consumi energetici.

L'**art. 22** introduce incentivi alla produzione di energia elettrica da fonti di energia rinnovabili o assimilate<sup>24</sup> e in particolare da impianti combinati di energia e calore. I prezzi relativi alla cessione, alla produzione per conto dell'Enel, al vettoriamento ed i parametri relativi allo scambio vengono fissati dal Comitato Interministeriale Prezzi (CIP), il quale dovrà assicurare prezzi e parametri incentivanti. Gli impianti con potenza non superiore ai 20 KW "vengono esclusi dal pagamento dell'imposta e dalla categoria di officina elettrica, in caso di funzionamento in servizio separato rispetto alla rete pubblica".

---

<sup>24</sup> Sono considerate fonti rinnovabili di energia o assimilate: il sole, il vento, l'energia idraulica, le risorse geotermiche, le maree, il moto ondoso e la trasformazione dei rifiuti organici ed inorganici o di prodotti vegetali. Sono considerate altresì fonti di energia assimilate alle fonti rinnovabili di energia: la cogenerazione, intesa come produzione combinata di energia elettrica o meccanica e di calore, il calore recuperabile nei fumi di scarico e da impianti termici, da impianti elettrici e da processi industriali, nonché le altre forme di energia recuperabile in processi, in impianti e in prodotti ivi compresi i risparmi conseguibili nella climatizzazione e nell'illuminazione degli edifici con interventi sull'involucro edilizio e sugli impianti.

Nel 1992, con il provvedimento n. 6, il CIP ha fissato in 8 anni dall'entrata in funzione dell'impianto, il termine per la concessione degli incentivi; allo scadere di questo periodo il prezzo di cessione rientra nei criteri del costo evitato. Sempre nello stesso provvedimento il CIP ha stabilito la condizione di efficienza energetica per l'assimilabilità alle fonti rinnovabili calcolata con un indice energetico che premia le soluzioni a più alto rendimento elettrico.

La legge n.9/91 prevede, inoltre, una **convenzione tipo** con l'ENEL, approvata dal Ministero dell'Industria con proprio decreto il 25 settembre 1992, che regoli la cessione, lo scambio, la produzione per conto terzi e il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dagli impianti che utilizzano fonti rinnovabili o assimilate. Tale convenzione deve stabilire, tra l'altro, che la tensione di riconsegna dell'energia sulla rete ENEL deve essere superiore a 1 kiloVolt indipendentemente dai vincoli tecnici o da eventuali problemi di sicurezza. Questa condizione limita gli incentivi per quegli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili o assimilate al servizio di edifici civili che lavorano a bassa tensione e che quindi dovrebbero installare una cabina di trasformazione, i cui costi non giustificano l'investimento.

L'**art. 23** è dedicato alla circolazione dell'energia elettrica prodotta da impianti che usano fonti rinnovabili e assimilate. "All'interno di consorzi e società consortili fra imprese e fra dette imprese, consorzi per le aree e i nuclei di sviluppo industriale (...) aziende speciali degli enti locali e a società concessionarie di pubblici servizi dagli stessi assunti" (comma 1), l'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili e assimilate può circolare liberamente. Qualora il calore prodotto in cogenerazione sia ceduto a reti pubbliche di riscaldamento, le relative convenzioni devono essere stipulate sulla base di una convenzione tipo approvata dal Ministero dell'Industria e i prezzi massimi del calore prodotto in cogenerazione sono determinati dal CIP, tenendo conto dei costi del combustibile, del tipo e delle caratteristiche delle utenze.

### 1.3.2. Legge n. 10 del 9 gennaio 1991

Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.

Il **Titolo I** della Legge reca norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti di energia. In particolare all'**art. 5** prescrive che le Regioni e le Province autonome predispongano, d'intesa con l'ENEA, i piani energetici regionali o provinciali relativi all'uso di fonti rinnovabili di energia. I piani devono contenere:

- il bilancio energetico;
- l'individuazione dei bacini energetici territoriali, ovverosia quei bacini che costituiscono, per caratteristiche, dimensioni, esigenze dell'utenza, disponibilità di fonti rinnovabili, risparmio energetico realizzabile e preesistenza di altri vettori energetici, le aree più idonee ai fini della fattibilità degli interventi di uso razionale dell'energia e di utilizzo delle fonti rinnovabili di energia;
- la localizzazione e la realizzazione degli impianti di teleriscaldamento;
- l'individuazione delle risorse finanziarie da destinare alla realizzazione di nuovi impianti di produzione di energia;
- la destinazione delle risorse finanziarie, secondo un ordine di priorità relativo alla quantità percentuale e assoluta di energia risparmiata, per gli interventi di risparmio energetico;
- la formulazione di obiettivi secondo priorità d'intervento;
- le procedure per l'individuazione e la localizzazione di impianti per la produzione di energia fino a 10 MW elettrici.

I piani regionali sono supportati da specifici piani energetici comunali realizzati dai Comuni con popolazione superiore a cinquantamila abitanti, inseriti nei rispettivi piani regolatori generali.

Le Regioni e gli enti locali delegati hanno il compito di concedere **contributi in conto capitale** a sostegno dell'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia nell'edilizia (art. 8) e del contenimento dei consumi energetici nei settori industriale, artigianale e terziario (art.10) e nel settore agricolo (art.13).

Nel settore edilizio i contributi previsti per la climatizzazione e l'illuminazione degli ambienti, per la produzione di energia elettrica e di acqua calda sanitaria nelle abitazioni adibite a usi diversi<sup>25</sup> possono essere stanziati nella misura minima del 20% e nella misura massima del 40% della spesa di investimento ammissibile documentata per ciascuno dei seguenti interventi:

- coibentazione degli edifici esistenti se consente un risparmio non inferiore al 20%;
- installazione di nuovi generatori di calore ad alto rendimento, se consentono un rendimento, misurato con metodo diretto, non inferiore al 90% sia negli edifici di nuova costruzione sia in quelli esistenti;
- installazione di pompe di calore per il riscaldamento ambientale o di acqua sanitaria o di impianti di utilizzo di fonti rinnovabili, se consentono la copertura di almeno del 30% del fabbisogno termico dell'impianto in cui è effettuato l'intervento;
- installazione di apparecchiature per la produzione combinata di energia elettrica e di calore;
- installazione di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica, in questo caso il contributo può essere elevato all'80%;
- installazione di sistemi di controllo integrati e di contabilizzazione differenziata di consumi di calore, se consentono di ridurre i consumi di energia e di migliorare le condizioni di compatibilità ambientale dell'utilizzo di energia a parità di servizio reso e di qualità della vita;
- trasformazione di impianti centralizzati di riscaldamento in impianti unifamiliari a gas per il riscaldamento e la produzione di acqua sanitaria dotati di sistema automatico di regolazione della temperatura, inseriti in edifici composti da più unità immobiliari, con determinazione dei consumi per le singole unità immobiliari;
- installazione di sistemi di illuminazione ad alto rendimento anche nelle aree esterne.

Nei settori industriale, artigianale e terziario, per il contenimento dei consumi energetici, l'art. 10 prevede la concessione di contributi in conto capitale fino al 30% della spesa ammissibile preventivata per realizzare o modificare impianti con potenza fino a dieci MW termici o fino a tre MW elettrici che consentano risparmio energetico attraverso:

- l'utilizzo di fonti alternative di energia;
- un miglior rendimento degli impianti;
- la sostituzione di idrocarburi con altri combustibili.

Nel settore agricolo, come incentivo alla produzione di energia da fonti rinnovabili di energia l'art.13 prevede la concessione di contributi in conto capitale nella misura massima del 55% per la realizzazione di impianti con potenza fino a dieci MW termici o fino a tre MW elettrici per la produzione di energia termica, elettrica e meccanica da fonti rinnovabili di energia. Il contributo è elevabile al 65% per le cooperative.

I soggetti operanti nei settori industriale, civile, terziario e dei trasporti per accedere ai contributi devono nominare un tecnico responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia. Questi responsabili sono tenuti ad individuare le azioni, gli interventi e le procedure per promuovere l'uso razionale dell'energia e predisporre bilanci e dati energetici relativi alle proprie strutture e imprese. Questi dati devono essere comunicati (se richiesti) al MICA per la concessione dei contributi (art. 19).

Il **Titolo II** concerne norme per il contenimento del consumo di energia negli edifici condominiali. A tal fine gli edifici pubblici e privati devono essere progettati e messi in opera in modo tale da contenere al massimo, in relazione al progresso della tecnica, i consumi di energia termica ed elettrica. Nell'**art. 26**, in deroga agli articoli 1120 e 1136 del codice civile, si introduce il principio della decisione a maggioranza nell'assemblea di condominio per le innovazioni relative all'adozione di sistemi di termoregolazione e di contabilizzazione del calore e per il conseguente riparto degli oneri di riscaldamento in base al consumo effettivamente registrato. Sempre allo stesso articolo si stabilisce che gli impianti di riscaldamento al servizio di edifici di nuova costruzione devono essere progettati e realizzati in modo tale da consentire l'adozione di sistemi di termoregolazione e di contabilizzazione del calore per ogni singola unità immobiliare.

<sup>25</sup> La Legge cita: "ad uso civile, industriale, commerciale, artigianale, agricolo, turistico e sportivo".

Un ruolo prioritario per la diffusione delle fonti rinnovabili di energia o assimilate è affidato alla Pubblica Amministrazione, poiché è tenuta a soddisfare il fabbisogno energetico degli edifici di cui è proprietaria ricorrendo alle fonti menzionate, salvo impedimenti di natura tecnica o economica.

L'**art. 30** relativo alla certificazione energetica degli edifici, in mancanza dei decreti applicativi che il MICA, Ministero dei Lavori Pubblici e l'ENEA avrebbero dovuto emanare, è rimasto inapplicato. Il certificato energetico in caso di compravendita e locazione dovrebbe essere comunque portato a conoscenza dell'acquirente o del locatario dell'intero immobile o della singola unità immobiliare. L'attestato relativo alla certificazione energetica ha una validità temporanea di cinque anni.

### 1.3.3. Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192

Il presente decreto stabilisce i criteri, le condizioni e le modalità per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici al fine di favorire lo sviluppo, la valorizzazione e l'integrazione delle fonti rinnovabili e la diversificazione energetica, contribuire a conseguire gli obiettivi nazionali di limitazione delle emissioni di gas a effetto serra posti dal protocollo di Kyoto, promuovere la competitività dei comparti più avanzati attraverso lo sviluppo tecnologico.

Il presente decreto disciplina in particolare:

- la metodologia per il calcolo delle prestazioni energetiche integrate degli edifici;
- l'applicazione di requisiti minimi in materia di prestazioni energetiche degli edifici;
- i criteri generali per la certificazione energetica degli edifici;
- le ispezioni periodiche degli impianti di climatizzazione;
- i criteri per garantire la qualificazione e l'indipendenza degli esperti incaricati della certificazione energetica e delle ispezioni degli impianti;
- la raccolta delle informazioni e delle esperienze, delle elaborazioni e degli studi necessari all'orientamento della politica energetica del settore;
- la promozione dell'uso razionale dell'energia anche attraverso l'informazione e la sensibilizzazione degli utenti finali, la formazione e l'aggiornamento degli operatori del settore.

Ai fini di cui sopra, lo Stato, le regioni e le province autonome, avvalendosi di meccanismi di raccordo e cooperazione, predispongono programmi, interventi e strumenti volti, nel rispetto dei principi di semplificazione e di coerenza normativa, alla:

- attuazione omogenea e coordinata delle presenti norme;
- sorveglianza dell'attuazione delle norme, anche attraverso la raccolta e l'elaborazione di informazioni e di dati;
- realizzazione di studi che consentano adeguamenti legislativi nel rispetto delle esigenze dei cittadini e dello sviluppo del mercato;
- promozione dell'uso razionale dell'energia e delle fonti rinnovabili, anche attraverso la sensibilizzazione e l'informazione degli utenti finali.

### 1.3.4. D.M. 25 settembre 1992 - Convenzione tipo

Il MICA, in accordo con quanto stabilito all'art. 22, comma 4, della legge n. 9 del 1991, dispone che la cessione, lo scambio, il vettoriamento e la produzione per conto dell'ENEL dell'energia elettrica prodotta dagli impianti che utilizzano fonti di energia considerate rinnovabili o assimilate vengano regolati da un'apposita convenzione tipo.

La convenzione tipo tiene conto del necessario coordinamento dei programmi realizzativi nel settore elettrico nei diversi ambiti territoriali, in vista del conseguimento dei seguenti fini di interesse generale:

- “la pianificazione delle iniziative programmate nel settore elettrico, secondo un rapporto di equilibrio, anche in termini temporali, tra l'entità dei nuovi apporti di energia, il loro inserimento nella gestione coordinata di un parco di generazione idro-termoelettrica e l'andamento dei fabbisogni nelle diverse aree del territorio”;
- “l'adempimento, da parte dell'ENEL S.p.A., di tutti gli impegni connessi alla responsabilità e sicurezza del servizio elettrico nazionale e la conseguente realizzazione, a tali fini, dei programmi di costruzione di nuovi impianti approvati secondo la normativa vigente, anche in vista delle esigenze di diversificazione delle fonti di energia e di sicurezza nell'approvvigionamento dei combustibili”.

La Convenzione è, inoltre, regolata secondo una graduatoria di priorità che tiene conto:

- delle fonti utilizzate;
- della dimensione del risparmio energetico atteso;
- dei vantaggi realizzabili in termini di protezione dell'ambiente.

In base a queste esigenze, la graduazione delle priorità, una volta accertata la fattibilità dell'iniziativa, deve essere definita in funzione:

- della tipologia della fonte utilizzata e dei valori di rendimento attesi dai **nuovi impianti**<sup>26</sup>;
- della **localizzazione** delle iniziative in rapporto sia alla necessità di copertura dei fabbisogni nel territorio, sia alla struttura ed alle esigenze di esercizio del sistema di produzione e trasporto esistente<sup>27</sup>.

La graduatoria viene aggiornata ogni 6 mesi dall'ENEL e viene consegnata al MICA con una relazione afferente i motivi delle scelte operate.

La **convenzione definitiva** stabilisce il programma di utilizzo e la durata della cessione dell'energia elettrica, destinata in tutto o in parte all'ENEL, per gli impianti di tipo a). Per gli impianti di tipo b), con cessione delle eccedenze, il ritiro dell'energia da parte dell'ENEL è subordinata alle possibilità tecniche ed alle esigenze di coordinamento dell'esercizio della rete elettrica.

Le convenzioni che hanno per oggetto la cessione di energia di nuova produzione<sup>28</sup> di energia elettrica da fonti rinnovabili o assimilate devono, però, essere precedute da una **convenzione preliminare**, necessaria per la concessione della convenzione definitiva. Da tale convenzione preliminare sono esenti gli impianti inclusi nelle convenzioni-quadro stipulate dall'ENEL prima dell'entrata in vigore della L. 9/91.

Per la concessione della convenzione preliminare deve essere consegnata una relazione contenente le seguenti indicazioni:

- caratteristiche tecniche generali dell'impianto, con dettagliati riferimenti alla tipologia, alla quantità e qualità della produzione, al programma di utilizzo dell'impianto, alla fonte primaria utilizzata ed alla sua disponibilità;
- ubicazione del nuovo impianto;

---

<sup>26</sup> In merito alla tipologia della fonte impiegata sono assegnate priorità, in ordine decrescente, alle seguenti categorie di impianti: impianti che utilizzano fonti rinnovabili propriamente dette; impianti alimentati da fonti assimilate con potenza elettrica fino a 10.000 kW;

impianti atti ad utilizzare carbone o gas prodotti dalla massificazione di qualunque combustibile o residuo; impianti destinati esclusivamente a funzionamenti in emergenza;

impianti maggiori di 10.000 kW, che utilizzano combustibili di processo o residui non altrimenti utilizzabili, sia per ragioni tecniche che economiche, con impiego di combustibili fossili nella quantità strettamente indispensabile all'utilizzo degli stessi combustibili di processo o residui; impianti che utilizzano fonti fossili esclusivamente da giacimenti minori isolati;

altri impianti, maggiori di 10.000 kW, ordinati in funzione dell'indice energetico, di cui al provvedimento CIP n. 6 del 1992, titolo I, e successive modificazioni.

<sup>27</sup> Per quanto riguarda la localizzazione dell'iniziativa, è assegnata una maggiorazione del 10% all'indice energetico, quando gli impianti vengono ubicati in Regioni aventi un deficit della produzione elettrica netta destinata al consumo, rispetto all'energia elettrica richiesta, superiore al 50%. In ciascuna Regione tale maggiorazione verrà concessa a partire dagli impianti avente il maggiore valore dell'indice energetico e sarà applicata nei limiti necessari a ridurre il suddetto deficit al 50%.

<sup>28</sup> Sia tramite nuovi impianti che tramite il potenziamento di impianti esistenti.

- quota della produzione destinata all'ENEL S.p.A. e tipologia del processo produttivo cui sarà destinata la quota di autoconsumo;
- data della prevista entrata in servizio dell'impianto;
- stato delle procedure autorizzative anche in relazione ad eventuali vincoli, prescrizioni o indirizzi derivanti dalla pianificazione energetica territoriale ai sensi dell'art. 5 della legge n. 10 del 1991;
- stato delle procedure relative all'eventuale domanda di ammissione ai contributi previsti dalla legge n. 10 del 1991.

La verifica delle condizioni prescritte ai fini delle convenzioni preliminari è definita dall'ENEL S.p.A. e dai proponenti con scadenza semestrale (30 giugno e 31 dicembre di ciascun anno solare). L'ENEL accetta le proposte in base alla graduatoria di priorità, all'ammissibilità giuridica, alla compatibilità tecnica con il parco di generazione e con la rete nazionale e alle linee stabilite dalla programmazione di sviluppo degli impianti di produzione e trasmissione.

Per quanto riguarda la **fase di esercizio** degli impianti la convenzione mira a stabilire reciproche garanzie volte a coordinare le singole esigenze con l'esercizio dell'intero parco di generazione. Per gli impianti che destinano in tutto o in parte la loro produzione energetica all'ENEL c'è l'impegno reciproco a fornire e ritirare l'energia fino alla scadenza della convenzione. Il coordinamento dell'apporto del produttore con l'esercizio del sistema elettrico nazionale spetta all'ENEL e deve sottostare a due criteri distinti in funzione della tipologia dell'impianto.

Per gli impianti di categoria a), b) e c) è posto il vincolo dei necessari livelli di sicurezza nella gestione del sistema di produzione e trasporto. Gli impianti a) e b) con potenza superiore a 10 MW e gli impianti di categoria c) devono presentare il programma di produzione settimanale.

Per gli impianti di categoria d), l'ENEL ha la facoltà di ridurre il ritiro, che, se supera il limite concordato di indisponibilità, deve essere indennizzato in base al prezzo di cessione stabilito dal CIP 6/92 al netto del costo evitato di produzione. L'ENEL, che stabilisce il programma settimanale di produzione, non può richiedere più di 25 fermate l'anno.

### 1.3.5.I certificati verdi

Il Decreto Legislativo n. 79 del 16 marzo 1999 ("Decreto Bersani") ha introdotto un nuovo sistema di incentivi per lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili che è diventato operativo dal gennaio 2002. Il sistema di incentivi garantiti differenziati per tecnologia, il CIP6/92, è stato quindi sostituito da uno basato sulla creazione di un mercato di certificati verdi (CV) la cui domanda è garantita dall'obbligo, per produttori termoelettrici e gli importatori di elettricità, ad immettere in rete elettricità prodotta da fonti energetiche rinnovabili per un quantitativo pari al 2% della elettricità prodotta o importata nell'anno precedente, con una franchigia di 100 GWh.

Gli operatori del suddetto mercato sono:

- i produttori e gli importatori obbligati a soddisfare l'obbligo del 2%,
- i produttori di energia da fonti rinnovabili,
- il GRTN (Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale),
- il GME (Gestore del Mercato Elettrico).

I produttori di energia da fonti rinnovabili, da impianti entrati in esercizio o ripotenziati dopo il 1 aprile 1999, hanno il diritto a ricevere i CV per gli otto anni successivi al periodo di avviamento e collaudo. L'obbligo può infatti essere rispettato solo con la produzione proveniente da impianti a fonti energetiche rinnovabili *"entrati in esercizio o ripotenziati, limitatamente alla potenzialità aggiuntiva, in data successiva a quella di entrata in vigore del decreto medesimo"* (art. 11, comma 1) e può essere assolto anche *"acquistando l'equivalente quota o i relativi diritti ("certificati verdi") da altri produttori, purché questi immettano l'energia da fonti rinnovabili nel sistema elettrico nazionale"*.

Per poter accedere a tale diritto, gli impianti in oggetto devono avere ottenuto la "qualifica" dopo aver presentato apposita domanda di riconoscimento al GRTN.

Il GRTN è titolare dei certificati verdi per la quota di elettricità prodotta da impianti da fonti rinnovabili entrati in funzione dopo il 1 aprile 1999, inclusi nelle graduatorie previste dal DM 25.9.92 e accettati dall'ENEL per godere delle condizioni

previste dal provvedimento CIP6/92. Esso ha la facoltà di acquistare, ma soprattutto di vendere anche “allo scoperto”, CV senza limiti prefissati con l’obbligo di compensare su base triennale le eventuali emissioni di diritti in assenza di disponibilità. Il prezzo cui il GRTN ha l’obbligo di vendere i certificati verdi è pari alla media del costo di acquisto dell’elettricità da fonti energetiche rinnovabili acquistata a condizioni CIP6, dedotti i ricavi per la cessione di energia.

Il GRTN entra anche nella transazione dei CV. Essi possono essere venduti o acquistati mediante *contratti bilaterali* tra i soggetti detentori dei CV ed i produttori ed importatori soggetti all’obbligo oppure nella sede organizzata dal Gestore del Mercato Elettrico (*Borsa Elettrica*) alla quale sono ammessi anche altri soggetti, fra i quali i clienti grossisti e le formazioni associative. Nel primo caso le transazioni di acquisto o vendita sono registrate dagli operatori, in via informatica, direttamente al Gestore. Nel secondo caso il Gestore del Mercato Elettrico verifica la titolarità dei CV offerti sul mercato accedendo ai registri dei conti proprietà dei CV, gestiti dal GRTN. Le transazioni eseguite nel mercato dei CV organizzato dal GME sono comunicate al GRTN, che, a sua volta, effettua l’aggiornamento dei conti proprietà.

I produttori e gli importatori soggetti all’obbligo devono trasmettere al GRTN, entro il 31 marzo di ciascun anno, a partire dal 2002, un’autocertificazione che attesta le proprie importazioni e produzioni da fonti convenzionali dell’anno precedente. Dal 2003, entro il 31 marzo, trasmetteranno al GRTN i CV necessari per soddisfare il proprio obbligo di immissione.

Ogni anno il GRTN pubblicherà un bollettino informativo con l’elenco degli impianti da fonti rinnovabili qualificati, con dati statistici aggregati riguardanti gli impianti stessi e la produzione energetica effettiva.

### 1.3.6.DPR 26 agosto 1993, n.412 e DPR 21 dicembre 1999, n. 551

Regolamento recante norme per la progettazione, l’installazione, l’esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell’articolo 4, comma 4<sup>29</sup>, della Legge 9 gennaio 1991, n.10.

45

Per valutare l’efficienza degli impianti termici, il **DPR 412/93** (come modificato dal DPR 551/99):

- suddivide il territorio nazionale in sei zone climatiche<sup>30</sup> in funzione dei gradi e del giorno, indipendentemente dall’ubicazione geografica;
- stabilisce per ogni zona climatica la durata giornaliera di attivazione ed il periodo annuale di accensione degli impianti di riscaldamento<sup>31</sup>;

---

<sup>29</sup> “[...] sono emanate norme per il contenimento dei consumi di energia, riguardanti in particolare progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici, e i seguenti aspetti: determinazione delle zone climatiche; durata giornaliera di attivazione nonché periodi di accensione degli impianti termici; temperatura massima dell’aria negli ambienti degli edifici durante il funzionamento degli impianti termici; rete di distribuzione e adeguamento delle infrastrutture di trasporto, di ricezione e di stoccaggio delle fonti di energia al fine di favorirne l’utilizzazione da parte degli operatori pubblici e privati [...]”.

<sup>30</sup> Le zone climatiche sono così ripartite:

Zona A: Comuni che presentano un numero di gradi giorno non superiore a 600;

Zona B: Comuni che presentano un numero di gradi giorno maggiore di 600 e non superiore a 900;

Zona C: Comuni che presentano un numero di gradi giorno maggiore di 900 e non superiore a 1.400;

Zona D: Comuni che presentano un numero di gradi giorno maggiore di 1.400 e non superiore a 2.100;

Zona E: Comuni che presentano un numero di gradi giorno maggiore di 2.100 e non superiore a 3.000;

Zona F: Comuni che presentano un numero di gradi giorno maggiore di 3.000.

<sup>31</sup> Zona A: ore 6 giornaliere dal 1° dicembre al 15 marzo;

Zona B: ore 8 giornaliere dal 1° dicembre al 31 marzo;

Zona C: ore 10 giornaliere dal 15 novembre al 31 marzo;

Zona D: ore 12 giornaliere dal 1° novembre al 15 aprile;

Zona E: ore 14 giornaliere dal 15 ottobre al 15 aprile;

Zona F: nessuna limitazione.

- classifica gli edifici in otto categorie a seconda della destinazione d'uso<sup>32</sup>;
- stabilisce per ogni categoria di edifici la temperatura massima interna consentita<sup>33</sup>;
- stabilisce che gli impianti termici nuovi o ristrutturati devono garantire un rendimento stagionale medio che va calcolato in base alla potenza termica del generatore;
- stabilisce i valori limite di rendimento per i generatori di calore ad acqua calda e ad aria calda.

La manutenzione degli impianti di riscaldamento, da effettuarsi periodicamente ogni anno, è affidata al proprietario, il quale deve avvalersi di un tecnico specializzato mediante un apposito **contratto servizio energia**<sup>34</sup>. Per i generatori di calore devono, inoltre, essere effettuate delle verifiche su alcuni parametri (ad esempio il rendimento energetico) contenuti in appositi Libretti. Tali verifiche devono avere una periodicità annuale, per i generatori con potenza nominale superiore a 35 kW, o biennale per quelli con potenza nominale inferiore. Il controllo sullo stato di manutenzione e di esercizio degli impianti termici viene affidato ai comuni con più di quarantamila abitanti e alle Amministrazioni Provinciali per la restante parte del territorio.

### 1.3.7. Benefici fiscali ai sensi dell'art. 1 della L. n.449/1997

I benefici previsti all'art. 1 della Legge n.449 del 27 dicembre 1997 (che contiene misure per la stabilizzazione della finanza pubblica), possono essere considerati come diretta continuazione delle agevolazioni contemplate nella Legge 10/1991. In particolare sono previste agevolazioni tributarie<sup>35</sup> per gli interventi effettuati sulle singole unità immobiliari

---

Al di fuori di tali periodi gli impianti termici possono essere attivati solo in presenza di situazioni climatiche che ne giustificano l'esercizio e comunque con una durata giornaliera non superiore alla metà di quella consentita a pieno regime.

<sup>32</sup> Gli edifici sono classificati in base alla loro destinazione d'uso nelle seguenti categorie:

E.1 Edifici adibiti a residenza e assimilabili: abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, collegi, conventi, case di pena, caserme; abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria, quali case per vacanze, fine settimana e simili; edifici adibiti ad albergo, pensione ed attività similari.

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili: pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorporabili agli effetti dell'isolamento termico.

E.3 Edifici adibiti ad ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili ivi compresi quelli adibiti a ricovero e cura di minori o anziani nonché le strutture protette per l'assistenza e il recupero dei tossicodipendenti e di altri soggetti affidati a servizi sociali pubblici.

E.4 Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto e assimilabili: quali cinema e teatri, sale di riunioni per congressi; mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto; bar, ristoranti, sale da ballo.

E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili: quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni.

E.6 Edifici adibiti ad attività sportive: piscine, saune e assimilabili; palestre e assimilabili; servizi di supporto alle attività sportive.

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili.

E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili.

<sup>33</sup> La temperatura massima interna consentita è di:

18°C + 2°C di tolleranza per gli edifici rientranti nella categoria E.8;

20°C + 2°C di tolleranza per gli edifici rientranti nelle categorie diverse da E.8.

Il mantenimento della temperatura dell'aria negli ambienti entro i limiti fissati deve essere ottenuto con accorgimenti che non comportino spreco di energia.

<sup>34</sup> Per contratto servizio energia il DPR 412 intende "l'atto contrattuale che disciplina l'erogazione dei beni e servizi necessari a mantenere le condizioni di comfort negli edifici nel rispetto delle vigenti leggi in materia di uso razionale dell'energia, di sicurezza e salvaguardia dell'ambiente, provvedendo nel contempo al miglioramento del processo di trasformazione e di utilizzo dell'energia".

<sup>35</sup> È prevista un'agevolazione al 41% (passata poi al 36% negli anni successivi) della spesa sostenuta, in termini di detrazione di tale quota ai fini dell'IRPEF. Se l'immobile appartiene ad una società di persone, tale detrazione è moltiplicabile per ciascuna unità immobiliare posseduta dalla società e per ciascun socio.

residenziali di qualsiasi categoria catastale<sup>36</sup>, anche rurali, mirati al conseguimento del risparmio energetico e all'adozione di impianti basati sull'impiego di fonti rinnovabili di energia. I benefici sono estesi al biennio '98-'99. I soggetti beneficiari delle agevolazioni tributarie in oggetto sono:

- i proprietari delle unità immobiliari;
- i pieni proprietari o i nudi proprietari;
- i titolari di un diritto reale (ad es. usufrutto o uso);
- coloro che detengono l'unità immobiliare in base ad un titolo idoneo (ad es. gli inquilini o i comodatari);
- i soci di cooperative divise o indivise;
- i soci di società semplici, di società di fatto e gli imprenditori individuali anche in forma di impresa familiare
- i soggetti che svolgono attività d'impresa, con riferimento ai beni non classificati come strumentali o merce.

---

<sup>36</sup> Sia unità immobiliari accatastate come abitazioni, anche se dotate di caratteristiche di lusso, sia unità immobiliari non accatastate come abitazioni, che tuttavia sono utilizzate con finalità residenziali.

## 1.4. Il nuovo approccio alla politica energetico - ambientale

Gli ultimi anni sono stati segnati da un cambiamento di approccio nella politica energia/ambiente, in particolare sotto due aspetti.

Il primo è l'approccio integrato alle questioni energetiche, in quanto oltre al perseguimento di finalità prettamente energetiche, quali la sicurezza degli approvvigionamenti, la valorizzazione delle risorse nazionali, la competitività del settore, vengono associate anche finalità ambientali:

- preservare l'ambiente locale e globale,
- migliorare il rendimento ed evitare gli sprechi,
- razionalizzare l'uso delle risorse,
- servire gli utenti in modo equo.

Il secondo cambiamento riguarda lo spostamento da una politica di tipo “*command and control*” a una di tipo pro-attivo, basata sulla logica della concertazione e degli accordi volontari. In questa ottica si è tenuta a Roma, dal 25 al 28 novembre 1998, la conferenza nazionale sull'Energia e l'Ambiente, in cui si è scelto il sistema degli accordi volontari come procedura privilegiata per definire le azioni settoriali e territoriali delle questioni energetico - ambientali; in tal modo gli obiettivi vengono definiti in maniera consensuale tra Pubblica Amministrazione e *stakeholders* (ad es. Patto per l'energia e l'ambiente).

### 1.4.1. I decreti sul traffico

Nel 1998 il governo ha emanato due decreti volti a regolare il traffico delle città in un'ottica gestionale e non più “emergenziale”.

Il decreto “**Mobilità sostenibile nelle aree urbane**”, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 3 agosto 1998 prevede l'introduzione di tre misure innovative di gestione del traffico urbano:

Interventi di *incentivazione di veicoli elettrici e a gas*. Questa tipologia di veicoli dovranno rappresentare, nel 2003, il 50% del parco auto delle Amministrazioni Pubbliche e dei gestori di servizi di pubblica utilità.

Questo obiettivo dovrà essere raggiunto in modo progressivo e lineare secondo le indicazioni della Figura 8. Sono previsti incentivi economici per rendere conveniente l'acquisto dei veicoli a minor impatto ambientale.

Anno	1999	2000	2001	2002	2003
Percentuale	10%	20%	30%	40%	50%

Figura 13. Anni con la percentuale di obiettivi prevista.

*Taxi collettivi e car sharing*<sup>37</sup>. Il Ministero dell'Ambiente cofinanzierà progetti pilota che adotteranno queste due soluzioni innovative, al fine di diminuire il numero di veicoli circolanti, di far risparmiare soldi ai cittadini e di ridurre il consumo di benzina (l'unico esempio già realizzato di car-sharing è stato organizzato dal Comune di Venezia).

*Mobility managers*. Tutte le strutture produttive, commerciali e amministrative, con singole unità locali con più di 300 addetti e le imprese con più di 800 addetti devono individuare i responsabili della mobilità aziendale. Questi ultimi dovranno ottimizzare gli spostamenti casa-lavoro del personale dipendente (con soluzioni quali il *car pooling*, parcheggi per biciclette e motorini, bus aziendali, accordi con taxisti, ecc.), al fine di ridurre l'uso dei mezzi privati.

Il **decreto sul benzene**, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 6 novembre 1998, prevede che i Sindaci predispongano entro sei mesi un rapporto sulla qualità dell'aria, nel quale siano evidenziate le concentrazioni di benzene, di idrocarburi

<sup>37</sup> Il car sharing è un sistema di multiproprietà su un parco macchine e consente ai titolari di noleggiare, con una semplice telefonata in qualsiasi ora di qualsiasi giorno dell'anno, un'automobile.

policiclici aromatici (IPA) e di particolato con diametro inferiore a 10 micron (Pm10), e in cui siano evidenziate le aree più a rischio. I Sindaci sono obbligati ad adottare misure di limitazione della circolazione in caso di superamento dei valori obiettivo. Gli interventi previsti devono comunque entrare in una logica programmatica di lungo periodo, in modo da avere sempre sotto controllo i quantitativi di benzene, IPA e Pm10 presenti nell'aria e non reagire a situazioni critiche ed emergenziali.

#### 1.4.2. Il nuovo sistema di governo

In attuazione del processo di decentramento amministrativo, il decreto legislativo 112/1998 ha trasferito molte funzioni dallo Stato alle Regioni e agli Enti Locali, in base al principio di sussidiarietà. La portata di tale delega è molto innovativa in quanto l'energia non è compresa tra le materie che la Costituzione (all'art. 117) rimette alla competenza legislativa regionale.

Le funzioni, in ambito energetico, che concernono l'elaborazione e la definizione degli obiettivi e delle linee della politica energetica nazionale, nonché l'adozione degli atti di indirizzo e coordinamento per un'articolata programmazione energetica regionale, rimangono comunque di competenza statale. Per quanto riguarda le funzioni amministrative, vengono assegnate allo Stato quelle che assecondano esigenze di politica unitaria e hanno interesse di carattere nazionale o sovranazionale.

Alle regioni vengono assegnate funzioni con criterio residuale, ovvero tutte quelle conferite direttamente allo Stato e agli Enti Locali. Il decreto attribuisce espressamente alla regione il controllo di quasi tutte le forme di incentivazione previste dalla legge 10/91 (artt. 12, 14, 30) e il coordinamento delle attività degli Enti Locali in relazione al contenimento dei consumi energetici degli edifici.

L'art. 31 del Dlgs 112/98 attribuisce agli Enti Locali le funzioni amministrative connesse "al controllo sul risparmio energetico e l'uso razionale dell'energia e le altre funzioni che siano previste dalla legislazione regionale" (art. 31), in particolare alla provincia sono assegnate funzioni:

- la redazione e l'adozione dei programmi di interventi per la promozione delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico;
- l'autorizzazione alla installazione ed all'esercizio degli impianti di produzione di energia;
- il controllo sul rendimento energetico degli impianti termici.

Con Legge regionale 13 aprile 2001, n.11 (BUR n. 35/2001), recante "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi alle autonomie locali in attuazione del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112", sono delegate alle Province (articolo 44) le funzioni relative alla concessione ed erogazione dei contributi in conto capitale a sostegno dell'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia nell'edilizia, di cui all'articolo 8 della legge 10/91.

Le Province esercitano inoltre, nell'ambito delle linee di indirizzo e di coordinamento previste dai piani energetici regionali, le funzioni di cui all'articolo 31, comma 2, del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 relative:

- alla redazione di adozione dei programmi di intervento per la promozione delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico;
- all'autorizzazione dell'installazione ed all'esercizio degli impianti di produzione di energia inferiori a 300 MW, salvo quelli che producono energia da rifiuti ai sensi del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 (Decreto Ronchi) e successive modifiche ed integrazioni;
- al controllo sul rendimento energetico degli impianti termici nei Comuni con popolazione inferiore ai 30.000 abitanti.

#### 1.4.3. Delibera CIPE: Linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra

Il CIPE ha individuato le linee guida per mantenere fede agli impegni assunti nel dicembre 1997 a Kyoto: riduzione del 6,5% dei gas serra rispetto ai livelli del 1990, stimata in circa 100 milioni di tonnellate di anidride carbonica, l'equivalente rispetto allo scenario tendenziale al 2010.

Le linee guida individuano sei azioni prioritarie (Tabella 2.5) che porteranno a raggiungere l'obiettivo finale, previsto per il 2008-2012, e gli obiettivi intermedi previsti per il 2003 e il 2006. Entro giugno 1999 sono state definite le misure in favore delle imprese che decideranno di aderire volontariamente ai programmi di cooperazione internazionale nell'ambito dei meccanismi del protocollo di Kyoto.

Obiettivi	Azioni	Obiettivo di riduzione (a)
1) Aumento di efficienza del sistema elettrico	Gli impianti a bassa efficienza potranno essere ri-autorizzati solo se adotteranno tecnologie a basso impatto ambientale. Un apporto significativo in termini di efficienza verrà conferito dal processo di liberalizzazione del mercato elettrico.	-20/23
2) Riduzione dei consumi energetici nel settore dei trasporti	Biocarburanti Controllo del traffico urbano Dotazione di autoveicoli elettrici per la Pubblica Amministrazione e le aziende di trasporto pubblico Sostituzione del parco autoveicolare Aumento del trasporto di massa e merci su vie ferrate	-18/21
3) Produzione di energia da fonti rinnovabili	Molto importante in termini ambientali e occupazionali, il campo delle energie rinnovabili dovrà puntare soprattutto sull'eolico, le biomasse e il solare termico.	-18/20
4) Riduzione dei consumi energetici nei settori industriale/ abitativo/ terziario	Aumento della penetrazione di gas naturale negli usi civili e industriali Promozione di accordi volontari per l'efficienza energetica nelle produzioni industriali Risparmio energetico (da consumi elettrici e termici)	-24/29
5) Riduzione delle emissioni nei settori non energetici	Miglioramento tecnologico e risparmio energetico nell'industria chimica, la zootecnia e la gestione dei rifiuti	-15/19
6) Assorbimento delle emissioni di carbonio dalle foreste	Recupero boschivo di vaste aree degradate o abbandonate, soprattutto nella dorsale appenninica	-0,7
<b>TOTALE</b>		<b>-95/112</b>

#### 1.4.4. Piano nazionale di riduzione dei gas serra

In seguito alla ratifica definitiva del Protocollo di Kyoto da parte del governo italiano, avvenuta con legge n. 120 del 1 giugno 2002, il Ministero dell'Ambiente ha elaborato il *Piano nazionale di riduzione delle emissioni di gas serra* il quale individua i programmi e le misure da adottare per ridurre le emissioni di gas climalteranti del 6,5% entro il 2008 - 2012 e revisiona la delibera CIPE del 1998 di cui al paragrafo precedente.

Tale nuova delibera, in particolare, fa riferimento:

- ai valori di emissione di gas ad effetto serra per l'anno 1990 e per l'anno 2000;
- allo scenario "a legislazione vigente" delle emissioni di gas ad effetto serra al 2005 e 2010, elaborato assumendo una crescita media del PIL pari al 2% e tenendo conto delle misure già avviate o comunque decise;
- allo "scenario di riferimento" delle emissioni di gas ad effetto serra al 2005 e 2010, elaborato assumendo una crescita media del PIL pari al 2% e tenendo conto degli effetti sullo scenario a legislazione vigente delle misure già individuate con provvedimenti, programmi e iniziative nei diversi settori;
- al dato che, sulla base dei valori di emissione di gas ad effetto serra relativi all'anno 1990, la quantità di emissioni assegnata all'Italia non potrà eccedere, nel periodo 2008 - 2012, il valore di 487,1 MtCO<sub>2</sub>eq.

Conseguentemente, al fine di rispettare l'obiettivo stabilito dalla L. 120/2002, c'è la necessità di individuare le politiche e misure finalizzate ad un'ulteriore riduzione delle emissioni pari a 41 MtCO<sub>2</sub>eq.

Gli indirizzi per le politiche e misure enunciati nella suddetta legge riguardano:

- miglioramento dell'efficienza energetica del sistema economico nazionale e maggiore utilizzo delle fonti di energia rinnovabili;
- aumento degli assorbimenti di gas serra conseguente ad attività di uso del suolo, cambiamenti di uso del suolo e forestali;
- piena utilizzazione dei meccanismi di JI (*Joint Implementation*) e CDM (*Clean Development Mechanism*) istituiti dal Protocollo di Kyoto;
- accelerazione delle iniziative di ricerca e sperimentazione per l'introduzione dell'idrogeno quale combustibile nei sistemi energetici e nei trasporti nazionali, nonché per la realizzazione di impianti per la produzione di energia con biomasse, sia per produzione elettrica che di calore, di impianti per l'utilizzazione del solare termico, di impianti eolici e fotovoltaici per la produzione di energia e di impianti per la produzione di energia dal combustibile derivato dai rifiuti solidi urbani e dal biogas.

Il documento, infine, fa valutazioni sugli investimenti necessari e sui costi netti per l'attuazione delle misure sopra richiamate finalizzate a:

- un potenziale nazionale massimo di assorbimento di carbonio, ottenibile mediante interventi nel settore agricolo, forestale e del riassetto idrogeologico, pari a 10,2 MtCO<sub>2</sub>eq.;
- ulteriori potenzialità di riduzione delle emissioni, al 2008 - 2012, comprese tra 30,5 e 44,3 MtCO<sub>2</sub>eq.;
- progetti industriali e nel settore forestale, nell'ambito dei meccanismi di JI e CDM per ulteriori crediti di carbonio compresi tra 20,5 e 48 MtCO<sub>2</sub>eq.

#### 1.4.5. Libro bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili

L'Unione Europea individua nella promozione delle fonti rinnovabili uno strumento per il raggiungimento dei tre grandi obiettivi generali di politica energetica:

- maggiore competitività;
- sicurezza dell'approvvigionamento;
- protezione dell'ambiente.

Il Governo Italiano, in sintonia con gli indirizzi di politica energetica europea, ha individuato, nel documento intitolato "*Libro bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili*"<sup>38</sup>, gli obiettivi nazionali specifici ed ha elaborato le strategie idonee per conseguirli. In parallelo con quanto stabilito dalla Commissione Europea, anche l'Italia ha deciso di raddoppiare al 2010 il contributo delle fonti rinnovabili nel bilancio energetico (Tabelle 2.6 e 2.7). In ambito nazionale si dovrebbe passare dai 12,7 Mtep del 1996 a circa 24 Mtep nel 2010, con un duplice effetto positivo sull'ambiente<sup>39</sup> e sui livelli occupazionali<sup>40</sup>. Per raggiungere questo obiettivo la politica italiana si articolerà in sette linee di intervento.

#### Adozione di politiche coerenti.

I Ministeri competenti, le Regioni e gli Enti Locali parteciperanno ai lavori di un tavolo permanente di consultazione tecnica per il coordinamento delle politiche energetiche.

---

<sup>38</sup> Il documento è stato presentato durante la Conferenza Nazionale Energia e Ambiente (Roma, 25 - 28 novembre 1998).

<sup>39</sup> In Italia il costo ambientale della produzione di energia elettrica da olio combustibile è stimato pari a 65/106 Lire 97/kWh, da gas naturale pari a 28/51 Lire 97/kWh, da idraulica pari a 6,46 Lire 97/kWh (fonte: Energia blu, n. 2, Maggio 1998).

<sup>40</sup> Entro il 2020 l'impatto occupazionale al netto delle perdite dovute alla chiusura degli impianti tradizionali in via di dismissione, viene stimato in un aumento compreso tra 59.600 e 71.200 unità. La maggior parte dell'aumento occupazionale verrà dallo sfruttamento delle biomasse (circa il 45%) e dall'energia solare (26% circa); inoltre più della metà degli occupati sarà localizzata nel Mezzogiorno.

#### Decentramento e sussidiarietà: funzioni e strutture per le Regioni e gli Enti Locali.

Si favorirà il coinvolgimento delle Regioni e degli Enti Locali, garantendo loro le risorse finanziarie necessarie per la promozione della produzione di energia rinnovabile e il supporto tecnico necessario allo sviluppo delle agenzie per l'energia.

#### Diffusione di una consapevole cultura energetico - ambientale.

Dovranno essere promosse azioni volte alla creazione di una cultura delle rinnovabili e di una coscienza energetico - ambientale della cittadinanza, nonché la diffusione di azioni di formazione specialistica e professionale locale.

#### Riconoscimento del ruolo strategico della ricerca.

La collaborazione con l'industria nazionale sarà la strada maestra per la ricerca sulle tecnologie prossime alla maturità, mentre la ricerca strategica di lungo periodo verrà perseguita con l'integrazione in progetti europei. Di grande interesse è anche la cooperazione internazionale con i paesi in via di sviluppo.

#### Implementazione dell'integrazione nei mercati energetici

- si creerà un quadro normativo di riferimento chiaro e coerente con le politiche europee, idonee a favorire l'iniziativa privata;
- per l'elettricità prodotta da fonti rinnovabili si intendono promuovere meccanismi di vendita più flessibili di quelli vigenti per l'elettricità da fonti convenzionali e in particolare si dovrà dare:
  - la precedenza nel dispacciamento,
  - l'obbligo di acquisto, da parte dei grandi produttori, di quote prefissate di energia da rinnovabili,
  - il rinnovo delle concessioni idroelettriche subordinato a programmi di potenziamento degli impianti già installati,
  - l'autorizzazione alla costruzione di nuovi impianti o al ri-potenziamento di quelli esistenti subordinata alla costruzione di impianti a fonti rinnovabili,
  - l'uso prioritario delle rinnovabili nelle piccole reti isolate;
- si cercherà di diffondere l'impiego dei biocombustibili negli autoveicoli destinati al trasporto pubblico e nella nautica da diporto;
- si finanzia la diffusione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili;
- si sosterranno gli accordi volontari; si cercherà di inserire uno specifico asse, dedicato alle fonti rinnovabili, nella programmazione 2000 - 2006 dei Fondi Strutturali dell'Unione Europea.

52

#### Soddisfacimento delle esigenze organizzative.

- si istituirà un osservatorio sulle fonti rinnovabili per monitorare lo sviluppo del settore e fornire sostegno alla ricerca;
- si cercherà di dare un nuovo assetto alla normativa giuridica, separandola da quella tecnica.

#### Avviamento di progetti quadro e iniziative di sostegno.

- si promuoveranno progetti di cooperazione con i paesi dell'area del mediterraneo e si aumenterà il tasso di utilizzazione del giacimento rinnovabile del Mezzogiorno;
- si avvierà il Programma Nazionale Energia Rinnovabile da Biomasse, in fase di predisposizione presso il Ministero delle Politiche Agricole;
- si adotteranno iniziative e strumenti per favorire il decollo delle fonti rinnovabili (Fig. 10).

TECNOLOGIA	1996 (MWe)	1996 (Mtep)	2010 (Mwe)	2010 (Mtep)
Idroelettrico>10MW	13.909	7,300	15.600	8,20
Idroelettrico<=10MW	2.159	1,950	3.400	3,01
Geotermia elettr.	512	0,830	1.000	1,62
Eolico	69,7	0,007	3.000	1,32
Fotovoltaico	15,8	0,003	300	0,06
Biomasse elettr.	171,9	0,080	2.000	2,64
Rifiuti elettr.	80,3	0,053	800	0,79
Geotermia termica		0,213		0,40
Solare termico		0,007		0,20
Biomasse termico		2,150		3,50
Rifiuti termico		0,096		0,20
Biocombustibili		0,045		2,00
<b>Totale rinnovabili</b>	<b>16.917,7</b>	<b>12,73</b>	<b>26.100</b>	<b>23,94</b>
Fabbisogno nazionale		172,80		
Perc. rinnovabili		7,37		

Figura 14. Situazione di mercato delle rinnovabili al 1996 e previsioni di sviluppo al 2010. Fonte: ENEA, 1998.

TECNOLOGIA	INVESTIMENTO (MLD/MW)	SPECIFICO	TOTALI INIZIATIVE 1996 - 2010 (MW)	COSTI TOTALI (MLD)
Idroelettrico>10MW	5,5		1.700	9.350
Idroelettrico<=10MW	5,5		1.200	6.600
Geotermia elettr.	5,0		500	2.400
Eolico	1,8 - 1,5		2.900	4.600
Fotovoltaico	16 - 11		270	3.150
Biomasse elettr.	4		1.800	7.200
Rifiuti elettr.	8		700	5.600
<b>Totale elettrico</b>			<b>9.000</b>	<b>38.900</b>
Geotermia termica	5MI/US <sup>41</sup>		190.000 US	1.000
Solare termico	0,7 MI/m <sup>2</sup>		3x10 <sup>6</sup> m <sup>2</sup>	2.900
Biomasse termico	5MI/US		1.100.000 US	5.300
Rifiuti termico	5MI/US		200.000 US	1.000
<b>Totale termico</b>				<b>9.500</b>
Biocombustibili	1 MI/t			500
<b>Totale generale</b>				<b>48.900</b>

Figura 15. Stima degli investimenti necessari per le realizzazioni 1996 - 2010. Fonte: ENEA, 1998.

<sup>41</sup> L'Unità Servita è un volume pari a circa 300 m<sup>3</sup>, che corrisponde ad un'abitazione per uso residenziale con un fabbisogno di calore equivalente di 1 tep/anno.

FONTE	ASPETTO CONSIDERATO	LABORATORI DI RICERCA E DI PROVA
SOLARE TERMICO	Qualificazione collettori solari e altri componenti	Enea Trisaia, Conphoebus Catania
GEOTERMIA	Qualificazione componenti e sistemi	Enea Larderello
BIOMASSE E RIFIUTI	Prove su combustibili non convenzionali Prove su generatori di calore Prove su gassificatori	Enea Saluggia/Trisaia Enea Saluggia Enea Trisaia
BIOCOMBUSTIBILI	Qualificazione degli apparecchi utilizzatori Caratterizzazione chimico - fisica	Stazione combustibili MICA Milano
ALCOLI DERIVATI	Laboratorio per prova secondo CEN: EN 1601 e prEN 13132 Caratterizzazione del prodotto finito	ENI
BIOGAS	Definizione delle caratteristiche degli apparecchi utilizzatori e di una miscela standard per prove	Enea Bologna
FOTOVOLTAICO	Moduli fotovoltaici, qualificazione componenti anche da integrare in edilizia Prove e caratterizzazione di sistemi PV stand - alone	Enea Portici Enea Area di M. Aquilone ENEL Serre ENEL Adrano, Conphoebus Catania
EOLICO	Prove aerogeneratori su terreni piatti Prove aerogeneratori su terreni ad orografia complessa Compatibilità elettromagnetica, rumore	ENEL Alta Nurra ENEL Acqua Spruzza Campo eolico di Bisaccia
SISTEMI IBRIDI	Prova e qualificazione componenti impianti	Enea/Area di M. Aquilone, Conphoebus Cat.

Figura 16. Elenco dei campi di intervento in cui alcuni laboratori possono essere coinvolti. Fonte: ENEA, 1998.

#### 1.4.6. Patto per l'energia e l'ambiente

Il Patto per l'energia e l'ambiente, sottoscritto a Roma durante la Conferenza Nazionale Energia e Ambiente<sup>42</sup>, in coerenza con gli obiettivi delineati dal CIPE (Tabella 2.2) individua sei indirizzi prioritari per inquadrare il percorso attuativo delle politiche energetiche:

##### 1 - Cooperazione internazionale:

- Stabilità del mercato energetico nel breve periodo e regolazione dei consumi nel medio, lungo periodo;
- Solidi rapporti di cooperazione tra i paesi produttori e paesi consumatori;
- Sicurezza degli approvvigionamenti e della distribuzione;
- Diversificazione delle fonti e delle aree di approvvigionamento.

##### 2 - Apertura della concorrenza del mercato energetico:

- Indipendenza della gestione tecnica ed economica delle reti di trasporto;
- Utilizzo non discriminatorio delle diverse fonti energetiche;
- Eliminazione delle barriere di accesso;
- Miglioramento della qualità dei prodotti e dei servizi energetici;
- Superamento delle asimmetrie informative.

<sup>42</sup> I firmatari del patto sono: Governo, Conferenza Presidenti delle Regioni, ANCI UPI, Unioncamere, CGIL, CISL, UIL, CISAL, UGL, Confindustria, CONFAPI, CONFCOMMERCIO, CONFESERCENTI, CISPES, CONFETRA, Lega Cooperative, Confcooperative, CNA, CASA, CONFARTIGIANATO, CONFAGRICOLTURA, COLDIRETTI, CIA, ACRI, ABI, Consulta dei Consumatori, Legambiente, Amici della Terra, WWF, CLAAI, UNCI, ANIA, CIDA, Unionquadri, Cofedir.

### 3 - Coesione sociale:

- Crescita occupazionale;
- Superamento dei differenziali qualitativi e quantitativi dei servizi;
- Sicurezza dei siti delle produzioni e dei prodotti a livello sia settoriale che territoriale.

### 4 - Concertazione:

- Attivazione di strumenti e percorsi consensuali e riordino degli strumenti di comando e controllo;
- Utilizzo concordato di strumenti amministrativi;
- Utilizzo concordato di strumenti economici.

### 5 - Competitività, qualità, innovazione e sicurezza:

- Riduzione tendenziale del contenuto energetico del PIL.

### 6 - Informazione e servizi:

- Promozione di informazione ai cittadini e alle imprese in particolare alle piccole e medie imprese e all'artigianato;
- Uso di nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione;
- Monitoraggio della qualità dei servizi e divulgazione presso i consumatori anche con la supervisione di organismi indipendenti;
- Promozione di programmi formativi per la gestione delle procedure attuative degli accordi volontari;
- Sviluppo dei servizi ambientali di supporto alle attività produttive ed urbane.

All'interno di questi indirizzi e per soddisfare gli obiettivi fissati (Tabella 2.2), gli accordi volontari sono considerati gli strumenti attuativi migliori e da privilegiare per definire operativamente le azioni di politica energetico-ambientale. Gli accordi volontari sono articolati in due livelli e a cui sono assegnati compiti diversi:

*Accordi settoriali:* sottoscritti dalle rappresentanze nazionali di specifici comparti economici e produttivi, in cui vengono definiti indirizzi, obiettivi e programmi di azioni.

*Accordi territoriali:* sottoscritti dalle rappresentanze interessate a livello regionale e locale e che possono riguardare singole imprese (di piccole, medie o grandi dimensioni), distretti specializzati di piccole o medie imprese o distretti di filiera.

Il governo e le regioni si impegnano a istituire un fondo nazionale e fondi regionali per le energie rinnovabili e la protezione del clima, le risorse devono giungere sia dalla "Carbon Tax" (analizzata in dettaglio in seguito) sia da impegni annuali predisposti all'interno delle leggi finanziarie.

L'autorità garante del Patto è il CNEL, all'interno del quale sarà costituito un Comitato del Patto Energia e Ambiente a cui saranno chiamati a partecipare i firmatari del patto. Il CNEL, che usufruirà di una segreteria tecnica organizzativa gestita dall'ENEA, deve riferire ogni anno al Governo e al Parlamento sullo stato di attuazione del patto. Il 2003 costituisce la data entro la quale bisognerà verificare l'efficacia degli accordi che verranno stipulati per realizzare gli indirizzi, gli obiettivi e le azioni del patto.

#### 1.4.7. La Carbon Tax

Il governo italiano, seguendo l'esempio dei paesi scandinavi e dell'Olanda, ha deciso di adottare, in collegato con la Legge finanziaria del 1999, la Carbon Tax: uno strumento fiscale che grava sui combustibili fossili in relazione al quantitativo di carbonio emesso durante il processo di combustione. La logica del nuovo tributo è quella di incentivare l'uso di prodotti energetici a basso contenuto di carbonio a danno di quelli ad alto contenuto. La Carbon Tax trova la sua legittimazione nell'impegno sulla riduzione dei gas serra, sottoscritto dal nostro governo a Kyoto.

Gli obiettivi che si intendono raggiungere sono:

- favorire l'uso di combustibili che emettono meno anidride carbonica;
- promuovere iniziative volte ad elevare l'efficienza energetica;
- implementare l'uso di fonti di energia rinnovabile.

Le caratteristiche della Carbon Tax sono innovative e in sintonia con una possibile riforma "verde" dell'intero sistema fiscale.

### CHI INQUINA PAGA

Il nuovo tributo internalizza le diseconomie esterne, associate alle emissioni di gas serra, che il mercato non riesce a comprendere nel prezzo dei prodotti maggiormente inquinanti. In questo modo viene realizzato il principio "chi inquina paga" condiviso a livello internazionale.

### AUMENTI PROGRESSIVI

La Carbon Tax entrerà a pieno regime nel 2005 (Tab. C) e nell'arco di questi sei anni verrà applicata apportando aumenti progressivi e graduali alle accise. Questo aspetto conferisce alla tassa una caratteristica comunicativa, in quanto il basso incremento previsto per il primo anno ha un effetto di annuncio, mentre il periodo pluriennale di adeguamento delle accise ai livelli stabiliti consente ai consumatori e al mondo produttivo di reagire per tempo al nuovo sistema tributario e adottare iniziative idonee a sopportare l'aumento dei prezzi. "Fino al 31 dicembre 2004 le misure delle aliquote delle accise sugli oli minerali, che [...] valgono a titolo di aumenti intermedi, occorrenti per il raggiungimento progressivo della misura delle aliquote decorrenti dal 1° gennaio 2005, sono stabilite con decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri, su proposta dell'apposita Commissione del CIPE, previa deliberazione del Consiglio dei Ministri" (art. 5). Le misure intermedie delle aliquote vengono stabilite annualmente, per ciascuna tipologia di olio minerale, secondo due criteri:

- proporzionalità alla differenza tra la misura dell'aliquota all'entrata in vigore della presente Legge e la misura della stessa stabilita per il 1° gennaio 2005;
- contenimento dell'aumento annuale tra il 10 e il 30 per cento della differenza, di cui al punto precedente. Per il carbone e gli oli minerali destinati alla produzione di energia elettrica le percentuali sono fissate rispettivamente a 5 e a 20 per cento.

La Figura 13 descrive le aliquote che saranno applicate sui diversi oli combustibili a partire dal 1° gennaio 2005. Sono previste aliquote agevolate per oli minerali destinati alla produzione, diretta o indiretta, di energia elettrica con impianti obbligati alla denuncia prevista dalle disposizioni che disciplinano l'imposta di consumo sull'energia elettrica (Figura 14). In caso di autoproduzione di energia elettrica, le aliquote sono ridotte al 10 per cento a prescindere dal combustibile impiegato. È prevista invece l'esenzione dell'accisa in caso di produzione di energia elettrica integrata con impianti di gassificazione, assimilata alle fonti rinnovabili di energia.

L'imposta deve essere versata "in rate trimestrali sulla base dei quantitativi impiegati nell'anno precedente" (Art. 8).

### PRESSIONE FISCALE INVARIATA

La Carbon tax "non deve dar luogo a aumenti della pressione fiscale complessiva" (art.2). In particolare i maggiori introiti derivanti dall'applicazione della tassa sono destinati:

- a compensare la riduzione degli oneri sociali gravanti sul costo del lavoro;
- a compensare la riduzione della sovratassa sul diesel per autotrazione;
- a compensare la riduzione degli oneri gravanti sugli esercenti le attività di trasporto merci per conto terzi;
- a incentivare la riduzione delle emissioni inquinanti del settore energetico, a promuovere il risparmio energetico e le fonti rinnovabili.

La logica dell'invarianza del gettito complessivo è mirata a riequilibrare la tassazione sui fattori produttivi, detassando il Lavoro (disponibile in eccesso) e gravando sul Capitale naturale (considerato come una risorsa esauribile e da consumare secondo tassi sostenibili).

#### EFFETTI AMBIENTALI E OCCUPAZIONALI POSITIVI

Ha infine positive ricadute sulla qualità ambientale e sull'occupazione. Il Ministero ha stimato in 12 milioni di tonnellate di anidride carbonica la riduzione dovuta all'applicazione della tassa, mentre lo sgravio del costo del lavoro e i nuovi investimenti sollecitati dalla necessità di efficienza energetica creeranno nuovi posti di lavoro.

OLI MINERALI	Aliquote (Lire)
Benzina	1.150.248 per mille litri
Benzina senza piombo	1.150.248 per mille litri
Petrolio lampante o cherosene	
Usato come carburante o come combustibile per riscaldamento	758.251 per mille litri
Olio da gas o gasolio	
Usato come carburante o come combustibile per riscaldamento	905.856 per mille litri
Olio combustibile usato per riscaldamento densi	
Ad alto tenore di zolfo (ATZ)	844.098 per mille chilogrammi
A basso tenore di zolfo (BTZ)	423.049 per mille chilogrammi
Olio combustibile per uso industriale denso	
Ad alto tenore di zolfo (ATZ)	249.257 per mille chilogrammi
A basso tenore di zolfo (BTZ)	120.128 per mille chilogrammi
Gas liquefatti (GPL)	
Usati come carburanti o come combustibile per riscaldamento	400.000 per mille chilogrammi
Gas metano	
Per autotrazione	200 per metro cubo
Per combustione per usi industriali	40 per metro cubo
Per combustione per usi civili <sup>43</sup>	
a) Per usi domestici di cottura o produzione di acqua calda di cui alla tariffa T1 prevista dal provvedimento CIP n. 37/1986	90 per metro cubo
b) Per uso di riscaldamento individuale a tariffa T2 fino a 250 metri cubi annui	159 per metro cubo
c) Per altri usi civili	349 per metro cubo
Carbone impiegato negli impianti di combustione di cui alla direttiva n.88/609/Cee <sup>44</sup>	41.840 per mille chilogrammi
Coke di petrolio impiegato negli impianti di combustione di cui alla direttiva 88/609/Cee	59.240 per mille chilogrammi
Bitume di origine naturale emulsionato con il 30 per cento di acqua, denominato "Orimulsion" (NC 2714), impiegato negli impianti di combustione di cui alla direttiva 88/609/Cee	30.830 per mille chilogrammi

Figura 17. Aliquote che saranno applicate sui diversi oli combustibili a partire dal 1° gennaio 2005.

<sup>43</sup> Per i consumi nei territori di cui all'articolo 1 del testo unico delle leggi sugli interventi nel Mezzogiorno, approvato con il DPR 218 del 6 marzo 1978, si applicano le aliquote di lire 78 per metro cubo, relativamente ai punti a) e b), e di lire 250 per metro cubo, relativamente al punto c).

<sup>44</sup> Le aliquote indicate per il carbone, coke di petrolio e bitume di origine naturale emulsionato con il 30 per cento di acqua, denominato "Orimulsion" valgono per i rapporti TEP/T, rispettivamente pari a 0,640 - 0,830 - 0,672.

OLI MINERALI	Agevolazioni (Lire)
Metano	8,5 per metro cubo
Gas di petrolio liquefatti	13.200 per mille chilogrammi
Gasolio	32.210 per mille litri
Olio combustibile e oli greggi, naturali	41.260 per mille chilogrammi

Figura 18. Aliquote agevolate per ogni olio minerale.

#### 1.4.8. I decreti sull'efficienza energetica e i Certificati bianchi

A tre anni dalla prima pubblicazione dei decreti sull'efficienza energetica del 24 aprile 2001, rimasti inattuali, il 20 luglio 2004 sono stati approvati i decreti ministeriali intitolati "Nuova individuazione degli obiettivi quantitativi per l'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali di energia ai sensi dell'art. 9, comma 1, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79" e "Nuova individuazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo di fonti rinnovabili ai sensi dell'art. 16, comma 4, del decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164".

Tali decreti ministeriali definiscono gli obiettivi quantitativi annui di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili, espressi in unità di energia primaria risparmiata (Mtep) da conseguire nel periodo 2005-2009, come illustrato nella seguente tabella:

Anno	Energia elettrica (Mtep)	Gas naturale (Mtep)
2005	0,10	0,10
2006	0,50	0,20
2007	0,90	0,40
2008	1,20	0,70
2009	1,60	1,30

Figura 19. Obiettivi quantitativi annui espressi in unità di energia primaria risparmiata (Mtep).

Essi inoltre impongono a ciascun distributore di energia elettrica e di gas, che serviva almeno 100.000 clienti finali al 31 dicembre 2001, un risparmio di energia primaria calcolato in base alla proporzione tra l'energia distribuita dal singolo distributore e il totale nazionale. Il 50% dell'obbligo si riferisce agli usi finali di elettricità per i distributori di elettricità, e di gas naturale per i distributori di gas.

Gli interventi di risparmio energetico comprendono sia azioni volte alla riduzione dei consumi energetici finali, sia azioni che, pur comportando un aumento dei consumi, realizzino risparmio di energia primaria.

I decreti del luglio 2004 hanno quindi l'obiettivo di realizzare entro la fine del 2009 un risparmio energetico di circa 2,9 Mtep (si veda tabella precedente), nonché di incrementare lo sviluppo di settori legati alle tecnologie di risparmio energetico e la diffusione delle fonti rinnovabili di energia.

I decreti prevedono l'adozione delle seguenti misure:

- dispositivi e impianti più efficienti (micro-generazione, caldaie a condensazione, pompe di calore efficienti);
- tecnologie che impieghino fonti rinnovabili (solare termico, solare fotovoltaico, biomassa e geotermia);
- sistemi di illuminazione ad alta efficienza;
- interventi sull'involucro dell'edificio (protezione della superficie dalle radiazioni solari, architettura bioclimatica, isolamento termico degli edifici).

Le principali modifiche apportate dai decreti ministeriali del 2004, rispetto a quelli del 2001, riguardano quindi la ridefinizione degli obiettivi di risparmio energetico, l'accesso ai Titoli di Efficienza Energetica per gli interventi realizzati nel periodo tra l'1 gennaio 2001 e il 31 dicembre 2004, la possibilità, non più per i soli distributori, ma per tutti i soggetti che possono ottenere i Titoli di Efficienza Energetica di richiedere la verifica preliminare della conformità di specifici

progetti, la possibilità per i distributori di gas di accedere ai recuperi in tariffa anche per interventi che comportino una riduzione dei consumi di energia elettrica (e simmetricamente sul gas per i distributori elettrici) e l'uso delle risorse finanziarie già previste e accantonate dai precedenti decreti, sia per effettuare diagnosi energetiche e progetti esecutivi su utenze energetiche la cui titolarità è di organismi pubblici, sia per esecuzione di campagne informative e di sensibilizzazione a supporto del risparmio energetico e dello sviluppo delle fonti rinnovabili.

Sono inoltre state aggiunte nuove modalità per ricevere i Titoli di Efficienza Energetica, ovvero sistemi di tri-generazione e quadri-generazione, sistemi a celle a combustibile, impiego di impianti alimentati a biomassa per la produzione di calore, recupero energetico nei sistemi di rigassificazione del GNL, impianti solari termici utilizzando macchine frigorifere ad assorbimento, anche reversibili, a pompa di calore.

Il meccanismo proposto, innovativo a livello mondiale, presente sia nei decreti del 2001 che in quelli del 2004, prevede dunque la creazione di un mercato di Titoli di Efficienza Energetica (Certificati bianchi), attestanti gli interventi realizzati. A ciascun progetto, sulla base dell'accertamento dell'efficacia, corrisponderà l'emissione di titoli di efficienza energetica. I distributori soggetti agli obblighi possono raggiungere i propri obiettivi o con progetti realizzati direttamente, o con l'acquisto dei titoli corrispondenti alle proprie necessità emessi per progetti realizzati da soggetti specializzati, come le ESCo (Energy Service Company), o da altri distributori che operano nel settore dei servizi energetici.

I titoli sono emessi dal Gestore del mercato elettrico su richiesta dell'Autorità al termine di un processo di controllo finalizzato a verificare che i progetti siano stati effettivamente realizzati in conformità con le disposizioni dei decreti e delle regole definite dalla stessa Autorità. I titoli si commerciano tramite contratti bilaterali o in una borsa specifica presso il GME: attraverso la vendita il soggetto che ha ottenuto il Certificato trae l'incentivo, mentre il soggetto che lo compra documenta il rispetto dell'obbligo.

Entro tre mesi dalla data di entrata in vigore dei due decreti (cioè entro il 2 dicembre 2004), le Regioni e le Province Autonome determinano con provvedimenti di programmazione i rispettivi obiettivi indicativi dell'incremento dell'efficienza energetica degli usi finali di energia, in coerenza o anche aggiuntivi rispetto a quelli nazionali, e le relative modalità di raggiungimento.

### 1.5. Energia rinnovabile (breve cenni)

Ormai da diversi anni, in tutti i paesi sviluppati è stato posto l'obiettivo di aumentare l'uso delle risorse rinnovabili per limitare la dipendenza dalle fonti fossili convenzionali e allo stesso tempo far fronte ai pressanti problemi di carattere ambientale che sono generati dal loro utilizzo (lo sviluppo delle energie rinnovabili rappresenta, infatti, una delle politiche chiave nella lotta ai cambiamenti climatici, relativamente ai quali si rinvia al capitolo [Cambiamenti climatici e tutela dell'aria](#)).

In ambito europeo ciò è avvenuto con l'emanazione della direttiva 2001/77/CE "Promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili", che ha fissato precisi obiettivi da raggiungere nell'ambito della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (pari al 25% per l'Italia), e che è stata recepita nell'ordinamento nazionale con il d.lgs. n. 387/2003, che è stato oggetto, nel corso della XV legislatura, di numerosi interventi modificativi (v. capitolo [Fonti energetiche rinnovabili](#)).

Ai sensi dell'art. 2, comma 1, lettera a), del citato decreto, nella definizione di fonti rinnovabili o fonti energetiche rinnovabili rientrano «le fonti energetiche rinnovabili non fossili (eolica, solare, geotermica, del moto ondoso, mareomotrice, idraulica, biomasse, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas). In particolare, per biomasse si intende: la parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali) e dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani»<sup>[1]</sup>.

Il principale meccanismo di incentivazione della produzione di energia elettrica da rinnovabili è costituito dai cd. certificati verdi, introdotto nell'ordinamento nazionale dall'art. 11 del d.lgs. n. 79 del 1999 (v. scheda [Nuovi meccanismi di incentivazione](#)), che tuttavia non rappresenta l'unica forma nazionale di sostegno al settore delle energie rinnovabili.

## Energia solare

In attuazione del disposto dell'art. 7 del d.lgs. n. 387/2003, con il DM 28 luglio 2005 del Ministero delle attività produttive di concerto con il Ministero dell'ambiente (come integrato dal DM 6 febbraio 2006 e, da ultimo, dal DM 19 febbraio 2007), è stata introdotta una nuova modalità di incentivazione per la produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici con taglie comprese tra 1 kW e 1000 kW di potenza elettrica (il cosiddetto conto energia, relativamente al quale si rinvia alla scheda [Nuovo conto energia](#)), in sostituzione del precedente sistema di incentivazione basato esclusivamente su contributi in conto capitale - erogati a livello regionale, nazionale o comunitario sotto varie forme - e idoneo a finanziare il 50-75 % del costo di investimento.

Tali programmi non sono tuttavia ancora estinti. Si pensi al bando emanato dal Ministero dell'Ambiente, congiuntamente con MCC S.p.A., per la promozione delle fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica e/o termica tramite agevolazioni alle piccole e medie imprese, sulla base delle risorse di cui all'art. 5 del D.M. n. 337/2000, pari a circa 25,8 milioni di euro.

Nel corso della XV legislatura, lo stesso Ministero ha inoltre avviato nuovi programmi, in parte finanziati mediante il recupero dei fondi non spesi dai precedenti bandi emanati dal Ministero dell'ambiente, per il cofinanziamento di interventi che prevedono l'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica o di calore da fonte solare.

Con due comunicati, pubblicati nella G.U. n. 126 del 1° giugno 2007 e n. 61 del 12 marzo 2008, il Ministero ha annunciato l'emanazione dei seguenti bandi dedicati alle pubbliche amministrazioni e agli enti locali:

Programma	Destinata/Finalità	Risorse stanziare (milioni di euro)
<u>Il sole negli enti pubblici</u>	rivolto alle pubbliche amministrazioni e agli enti pubblici, per la realizzazione su edifici pubblici di impianti solari termici per la produzione di calore a bassa temperatura, con particolare sostegno agli interventi cofinanziati da terzi	10,3
<u>Il sole a scuola</u>	rivolto ai comuni e alle province, per la realizzazione di impianti fotovoltaici sugli edifici scolastici e, simultaneamente, per l'avvio di un'attività didattica comportante analisi energetiche e interventi di razionalizzazione e risparmio energetico nei suddetti edifici, con il coinvolgimento degli studenti	4,7
<u>Il fotovoltaico nell'architettura</u>	rivolto a comuni capoluogo di provincia, comuni inseriti in aree naturali protette, province, università statali ed enti pubblici di ricerca, finalizzato alla realizzazione di impianti fotovoltaici, completamente integrati in complessi edilizi secondo criteri di replicabilità, che risultino funzionali alle tipologie edilizie proprie del territorio e delle zone in cui verrà realizzato l'impianto	2,6
Rinnovabili e risparmio energ. nelle isole minori	rivolto ai comuni delle isole minori sedi di aree marine protette già istituite o in corso di istituzione, nonché ai comuni delle isole minori interessate da parchi con perimetrazioni a mare così come individuati dall'Associazione nazionale comuni isole minori.	3,2

60

Tipo Impianto	Integrazione		
	Non integrato	Parzialmente integrato	Integrato
$1 \leq P \leq 3$	0,4	0,44	0,49
$3 < P \leq 20$	0,38	0,42	0,46
$P > 20$	0,36	0,4	0,44

Figura 20. Bandi dedicati alle pubbliche amministrazioni e agli enti locali.

Accanto al solare termico e al fotovoltaico, nel corso della XV legislatura il Ministero dell'Ambiente si è impegnato per lo sviluppo del cd. solare termodinamico.

Il primo passo in questa direzione è stato fatto con la firma di un protocollo d'intesa tra il Ministero dell'Ambiente e i presidenti di Calabria, Lazio e Puglia, con il quale tali regioni si candidano a ospitare dei progetti pilota che si andrebbero ad aggiungere al primo esperimento già avviato in Sicilia, a Priolo.

A tale intesa ha fatto seguito l'inserimento di una norma, nella [legge finanziaria 2008](#) (precisamente l'art. 2, comma 322), che prevede la promozione della produzione di energia elettrica da solare termodinamico come una delle priorità cui deve tendere il fondo di incentivazione delle fonti rinnovabili (v. infra) previsto dallo stesso comma.

### Biomasse

Una delle principali applicazioni delle biomasse è costituita dai cosiddetti biocarburanti, la cui incentivazione è disciplinata dal d.lgs. n. 128/2005, di recepimento della direttiva 2003/30/CE (relativa alla promozione dell'uso dei biocarburanti o di altri carburanti rinnovabili nei trasporti).

Una delle principali implicazioni della direttiva è senz'altro la fissazione di obiettivi indicativi nazionali di immissione in consumo di biocarburanti, in percentuale del totale dei carburanti per trasporti (diesel e benzina) immessi al consumo nel mercato nazionale.

Gli obiettivi indicativi nazionali, fissati dall'art. 3 del d.lgs. n. 128/2005, sono stati ridefiniti con l'art. 1, comma 367 della legge n. 296/2006 ([finanziaria 2007](#)) nella misura del 2,5% entro il 31 dicembre 2008 e del 5,75% entro il 31 dicembre 2010.

Il successivo comma 368 ha sostituito il testo dell'art. 2-quater del D.L. n. 2/2006 provvedendo a fissare quote minime di immissione di biocarburanti, in particolare, a decorrere dal 2008, nella misura del 2% di tutto il carburante, benzina e gasolio, immesso in consumo nell'anno solare precedente, calcolata sulla base del tenore energetico.

Per il 2009 la quota minima è stata elevata al 3% dai commi 139-140 dell'art. 2 della legge n. 244/2007 ([finanziaria 2008](#)), che hanno altresì previsto, per gli anni successivi, che un eventuale incremento della quota, finalizzato al conseguimento degli obiettivi indicativi nazionali, venga stabilito con apposito decreto interministeriale.

L'aumento delle quote e degli obiettivi nazionali, unitamente alla consapevolezza che l'esigenza di avvicinare i citati target richiede la costruzione di una filiera nazionale delle agro-energie, ha determinato una serie di iniziative intraprese nel corso della legislatura.

Accanto alle citate norme, infatti, sono state introdotte numerose altre disposizioni incentivanti, soprattutto a carattere fiscale (sia ad opera dei commi 371-374 e 379-381, della [legge n. 296/2006](#), sia attraverso i commi 4-ter e 4-quater dell'art. 26 del [DL n. 159/2007](#)), inoltre, in data 10 gennaio 2007, il Ministero delle Politiche Agricole ha presentato il primo contratto quadro nazionale sui biocarburanti, che vede fra i firmatari le principali associazioni agricole e l'industria del settore.

Estendendo l'interesse non ai soli biocarburanti, ma alle cd. agroenergie, si segnalano altresì le disposizioni contenute nelle manovre finanziarie 2007 e 2008 (art. 1, commi 382-383, della legge n. 296/2006, come modificati dall'art. 26, comma 4-bis, del DL n. 159/2007) al fine di sviluppare la produzione di energia elettrica mediante impianti alimentati da biomasse e biogas derivanti da prodotti agricoli, di allevamento e forestali.

### Rifiuti

Un'importante intervento normativo operato nel corso della XV legislatura in tema di biomasse è quello che ha portato all'esclusione dei rifiuti dagli incentivi previsti per le fonti rinnovabili, mediante l'abrogazione di norme che, introdotte nel corso della legislatura precedente, avevano invece ammesso i rifiuti a beneficiare delle citate agevolazioni.

Si ricorda, infatti, che, benché esclusi formalmente dal novero delle fonti rinnovabili definite dall'[art. 2 del d.lgs. n. 387/2003](#), i rifiuti vi rientravano nella sostanza sulla base del disposto dell'art. 17, commi 1, 3 e 4, secondo cui sono ammessi a beneficiare del regime riservato alle fonti energetiche rinnovabili i rifiuti, ivi compresa la frazione non biodegradabile ed i combustibili derivati dai rifiuti, di cui ai decreti previsti dagli articoli 31 e 33 del d.lgs. n. 22/1997 (DM 5 febbraio 1998, come modificato dal DM n. 186/2006) e alle norme tecniche UNI 9903-1, oltre a quelli individuati con un successivo apposito decreto (emanato il 5 maggio 2006).

Tale disposto era stato confermato dall'art. 229, comma 6, del d.lgs. n. 152/2006, ai sensi del quale "il CDR e il CDR-Q beneficiano del regime di incentivazione di cui all'articolo 17, comma 1, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387".

L'abrogazione dei citati commi 1, 3 e 4 dell'[art. 17 del d.lgs. n. 387/2003](#) e del comma 6 dell'art. 229 del [d.lgs. n. 152/2006](#), operata dal comma 1120 dell'art. 1 della legge finanziaria 2007 ([legge n. 296/2006](#)) ha quindi escluso la concessione degli incentivi destinati alle fonti rinnovabili per i rifiuti tout court che non includano la frazione biodegradabile.

Alle abrogazioni citate ha fatto seguito anche la disposizione recata dall'art. 2, commi 40-41, del [d.lgs. n. 4/2008](#) (secondo decreto correttivo al codice ambientale), che ha modificato l'art. 229 del d.lgs. n. 152/2006 al fine di fugare ogni dubbio circa l'esclusione del CDR e del CDR-Q dagli incentivi destinati alle fonti rinnovabili e ricondurre tali combustibili nel novero dei rifiuti speciali.

Si segnala, infine, che il comma 1117 dell'art. 1 della medesima legge finanziaria ha comunque fatto salvi i finanziamenti e gli incentivi concessi, ai sensi della previgente normativa, ai soli impianti già autorizzati e di cui sia stata avviata concretamente la realizzazione anteriormente all'entrata in vigore della legge finanziaria. Su tale disposto è poi intervenuto l'art. 2, comma 136, della legge n. 244/2007 che ha limitato gli effetti della disposizione "ai soli impianti realizzati ed operativi".

### Altri incentivi

Tra gli altri incentivi, si segnala soprattutto l'istituzione (operata dall'art. 2, comma 322, della [legge n. 244/2007](#)) nello stato di previsione del Ministero dell'Ambiente, di un fondo per la promozione delle energie rinnovabili e dell'efficienza energetica attraverso il controllo e la riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti e per la promozione della produzione di energia elettrica da solare termodinamico, con una dotazione di 40 milioni di euro annui a decorrere dal 2008.

62

### Norme in materia di edilizia

Le opere relative al conseguimento di risparmi energetici, con particolare riguardo all'installazione di impianti basati sull'impiego delle fonti rinnovabili di energia, sono ricomprese tra le opere di ristrutturazione edilizia che beneficiano delle agevolazioni fiscali previste dall'art. 1 della legge n. 449/1997.

Tali agevolazioni, prorogate fino al 31 dicembre 2010 dall'art. 1, commi 17-19, della legge n. 244/2007 (finanziaria 2008), prevedono la detraibilità - fino ad un importo di 48.000 euro per unità immobiliare - dall'imposta sul reddito (IRE), nella misura del 36%, nonché l'applicazione di un'aliquota IVA ridotta (10%). Si rinvia, in proposito, alla scheda [Fiscaltà e controlli sugli immobili](#).

Accanto alle ormai consolidate agevolazioni per le ristrutturazioni edilizie, con la finanziaria 2007 sono state introdotte nuove agevolazioni per la riqualificazione energetica degli edifici, tra cui sono comprese le spese per l'installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda (comma 346).

Tali agevolazioni, prorogate sino al 31 dicembre 2010 dall'art. 1, comma 20, della legge n. 244/2007, consistono in una detrazione fiscale pari al 55% della spesa sostenuta. Si rinvia, in proposito, alla scheda [Fisco ambientale e energie alternative](#).

Una rilevante modifica in ambito edilizio è costituita, inoltre, dal nuovo comma 1-bis, dell'art. 4 del DPR n. 380/2001 (testo unico in materia edilizia), in base al quale, i regolamenti comunali contenenti la disciplina delle modalità costruttive devono prevedere che il rilascio del permesso di costruire, per gli edifici di nuova costruzione, sia vincolato all'installazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Tale norma, inizialmente introdotta dal comma 350 dell'art. 1 della legge n. 296/2006 con decorrenza immediata, è stata poi riscritta dal comma 289 dell'art. 1 della successiva legge finanziaria ([n. 244/2007](#)), che ne ha differito la decorrenza al 2009 incrementando però da 0,2 ad 1 kilowatt la produzione energetica minima che gli impianti citati devono garantire per ciascuna unità abitativa, ed estendendo il campo di applicazione anche ai fabbricati industriali con superficie non inferiore a 100 metri quadrati, per i quali viene fissata una produzione energetica minima di 5 kilowatt. Si segnala altresì

che inizialmente la norma non si riferiva genericamente ad impianti alimentati da fonti rinnovabili ma era riferita ai soli impianti fotovoltaici.

Si ricorda, infine, che il comma 2 dell'art. 26 del DL n. 159/2007 (convertito con modificazioni dalla [legge n. 222/2007](#)) ha previsto, al fine del raggiungimento degli obiettivi previsti dal Protocollo di Kyoto (v. capitolo [Cambiamenti climatici e tutela dell'aria](#)), che i nuovi interventi pubblici siano obbligatoriamente accompagnati da certificazioni attestanti tra l'altro l'utilizzo di una quota obbligatoria di calore ed elettricità prodotti da fonti rinnovabili.

#### DM Rinnovabili (02/01/2009)

Incentivi introdotti dal Decreto Ministeriale rinnovabili.

**Tabella tariffe (Finanziaria 2008)**

N°	FONTE	TARIFFA (€cent/kWh)
1	Eolica per impianti di taglia non superiore a 200 kW	30
3	Geotermica	20
4	Moto ondoso e maremotrice	34
5	Idraulica diversa da quella del punto precedente	22
6	Rifiuti biodegradabili, biomasse diverse da quelle di cui al punto successivo	22
7	Biomasse e biogas prodotti da attività agricola, allevamento e forestale da filiera corta	30*
<i>*(nelle more del decreto di cui all'art. 1 comma 382-septies della Finanziaria 2007 si attua la tariffa di 22)</i>		
8	Gas di discarica e gas residuati dai processi di depurazione e biogas diversi da quelli del punto precedente	18

Figura 21. Incentivi introdotti dal Decreto Ministeriale rinnovabili con relative tariffe.

**Tabella coefficienti (Finanziaria 2008)**

N°	FONTE	COEFFICIENTE
1	Eolica per impianti di taglia superiore a 200 kW	1,00
1-bis	Eolica offshore	1,10
3	Geotermica	0,90
4	Moto ondoso e maremotrice	1,80
5	Idraulica diversa da quella del punto precedente	1,00
6	Rifiuti biodegradabili, biomasse diverse da quelle di cui al punto successivo	1,10
7	Biomasse e biogas prodotti da attività agricola, allevamento e forestale da filiera corta	1,80*
<i>*nelle more del Decreto di cui all'art. 1 comma 382-septies della Finanziaria 2007 si applica il valore di 1,10</i>		
8	Gas di discarica e gas residuati dai processi di depurazione e biogas diversi da quelli del punto precedente	0,80

Figura 22. Incentivi introdotti dal Decreto Ministeriale rinnovabili con relativi coefficienti.

## 1.6. Normativa regionale

Lo sviluppo della politica energetica della Regione Veneto ha dovuto considerare e conciliare le esigenze specifiche provenienti dal territorio con la profonda evoluzione dell'assetto legislativo ed istituzionale, legata alla liberalizzazione dei mercati, al risparmio energetico ed allo sviluppo delle rinnovabili nonché al processo di decentramento amministrativo.

### 1.6.1. I primi obiettivi di politica energetica: le fonti rinnovabili, l'efficienza ed il risparmio energetico

Il decentramento amministrativo delle competenze sull'energia inizia di fatto sin dagli anni '80, con la Legge 308/1982 che delega alle Regioni le competenze in merito all'erogazione di contributi per interventi finalizzati al risparmio energetico ed alle fonti rinnovabili.

La Regione Veneto assumeva tali funzioni con la **Legge Regionale n. 8 del 1983** Provvedimento generale di rifinanziamento, articolo 18 Interventi per il contenimento dei consumi energetici e lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia, e proseguiva tale opera con **Legge Regionale n. 8 del 1984** Provvedimento generale di rifinanziamento, articolo 8 Misure per l'esercizio delle funzioni attribuite alla Regione dalla Legge 308/82 per il contenimento dei consumi energetici e lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia, che autorizzava la Giunta a promuovere interventi a favore del risparmio energetico in vari settori, tra i quali dovevano essere privilegiati:

*nel settore dell'edilizia (punto d):*

- interventi negli edifici pubblici, sportivi e residenziali;
- interventi integrati e globali riguardanti l'intero edificio;
- interventi coordinati nell'ambito di progetti di razionalizzazione energetica e funzionale di interi stocks edilizi omogenei e di aree territoriali;
- interventi che prevedano l'impiego di componenti edilizi industrializzati, quali collettori e analoghi sistemi di captazione dell'energia solare integrati nella struttura edilizia;

*nel settore industriale (punto e):*

- interventi a favore delle piccole e medie imprese e interventi coordinati fra più imprese, o a favore di imprese entro aree di particolare concentrazione, individuate con riferimento a crisi produttive o occupazionali;
- interventi integrati di processo nei servizi generali e di climatizzazione; *nel settore agricolo e forestale (punto f):*
- interventi che promuovono l'utilizzo delle energie rinnovabili anche mediante processi integrati, atti a consentire la migliore utilizzazione delle risorse energetiche disponibili, la ottimizzazione dei rapporti costi-benefici, l'incremento ed il miglioramento della produzione agricola, zootecnica e forestale.

Già dal 1993 la Regione Veneto stanziava contributi, attraverso la **Legge Regionale n. 18 Interventi regionali sul territorio a favore del settore artigiano**, per sviluppare presso le imprese artigiane "impianti comuni finalizzati al risparmio energetico con priorità ai progetti di recupero e/o utilizzo di fonti energetiche alternative e/o rinnovabili". Tali incentivi erano riconosciuti in misura massima del 30% della spesa ritenuta ammissibile e non potevano superare l'importo di 250 milioni di Lire ad intervento.

Sempre relativamente al risparmio energetico con la **Legge Regionale n. 21 del 1996** viene sviluppata una normativa edilizia volta a favorire l'attuazione delle norme sul risparmio energetico.

## 1.6.2. Politiche energetiche regionali e decentramento amministrativo

La **Legge Regionale n. 25 del 2000** Norme per la pianificazione energetica regionale, l'incentivazione del risparmio energetico e lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia definisce le norme per la pianificazione energetica regionale, per l'incentivazione del risparmio energetico e per lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia e, nell'ambito dello sviluppo in forma coordinata con lo Stato e gli Enti Locali, stabilisce la predisposizione del Piano Energetico Regionale.

	Tipologia di intervento	N° interventi	Investimento finanziabile €	Contributo €
Anno 2001	Centraline idroelettriche con potenza fino a 300 kW	6	1.088.218,58	326.465,57
	Impianti fotovoltaici in edifici non allacciati alla rete	10	869.309,30	869.309,30
	Utilizzazione energetica delle biomasse legnose	2	249.825,64	76.420,36
Anno 2002	Impianti di cogenerazione e teleriscaldamento	1	1.024.134,00	502.770,84
	Recupero di energia da espansione di gas naturale	1	976.103,00	292.830,90
	Impianti fotovoltaici in edifici non allacciati alla rete	6	495.000,00	495.000,00
Anno 2003	Utilizzazione energetica delle biomasse legnose	2	14.961.149,41	1.950.000,00

Figura 23. Legge Regionale 25/2000: finanziamento regionale di infrastrutture energetiche.

Il primo passo nel processo di decentramento amministrativo e chiarimento delle competenze locali è stato compiuto dalla Regione Veneto con la **Legge Regionale n. 20 del 1997** *Riordino delle funzioni amministrative e principi in materia di attribuzione e di delega agli enti locali*, che si conforma ai principi delle Leggi 142/90 e 59/97 e disciplina il procedimento per la legislazione regionale di riordino della funzione amministrativa degli enti locali. La Regione si riserva le funzioni di programmazione, di sviluppo, di indirizzo e di coordinamento, demandando alle Province le funzioni amministrative e di programmazione nella generalità delle materie e nell'ambito delle competenze specificatamente attribuite o delegate. Ai Comuni vengono delegate le generalità delle funzioni amministrative di tipo gestionale.

Con **Legge Regionale n. 11 del 2001** la Regione recepisce poi il D. Lgs. 112/98 e individua, tra le materie indicate dal succitato decreto, le funzioni amministrative che richiedono l'unitario esercizio a livello regionale, conferendo e disciplinando le rimanenti alle Province, ai Comuni, alle Comunità montane, alle autonomie funzionali.

In materia energetica i compiti risultano così ripartiti:

“Art. 42 - Funzioni della Regione

1. *Nell'ambito delle funzioni relative alla materia energetica, come definite dall'articolo 28 del decreto legislativo 112/98 la regione promuove e incentiva la riduzione dei consumi energetici e l'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia.*

2. *Salvo quanto disposto dall'art. 43 e 44, la Giunta Regionale esercita le funzioni amministrative in materia di energia di cui all'art. 30, commi 1, 2 e 5 del decreto legislativo 112/98, con riferimento alle concessioni di contributi ed incentivi relativi a:*

- *Contenimento dei consumi energetici nei settori industriale, artigianale e terziario;*
- *Risparmio di energia ed utilizzazione di fonti rinnovabili di energia o assimilate;*
- *Progetti dimostrativi;*
- *Incentivi alla produzione di energia da fonti rinnovabili nel settore agricolo;*
- *Riattivazione o costruzione o potenziamento di nuovi impianti idroelettrici.*

Art. 43 - Funzioni dei Comuni.

1. Sono delegati ai Comuni le funzioni e i compiti in materia di certificazione energetica degli edifici di cui all'articolo 30 della legge 9 gennaio 1991 n. 10 [...] e per i Comuni con popolazione superiore ai 30.000 abitanti anche il controllo sul rendimento energetico degli impianti termici.

Art. 44 - Funzioni delle Province.

1. Sono sub-delegate alle Province le funzioni relative alla concessione ed erogazione dei contributi in conto capitale a sostegno dell'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia nell'edilizia, di cui all'articolo 8 della legge n. 10/1991.

2. Le Province esercitano inoltre, nell'ambito delle linee di indirizzo e di coordinamento previste dai piani energetici regionali, le funzioni di cui all'articolo 31, comma 2, del decreto legislativo n. 112/1998, relative:

a. Alla redazione ed adozione dei programmi di intervento per la promozione delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico;

b. All'autorizzazione, all'installazione ed esercizio degli impianti di produzione di energia, inferiori a 300 MW, salvo quelli che producono energia da rifiuti [...];

c. Al controllo sul rendimento energetico degli impianti termici nei Comuni con popolazione inferiore ai 30.000 abitanti."

La Regione Veneto in conformità a quanto stabilito da diverse leggi regionali ha promosso la produzione di biomasse attraverso la **Legge Regionale n. 14 del 2003 Interventi agro - forestali per la produzione di biomasse** prevedendo l'utilizzo di queste colture anche per la produzione di energia.

La legge intende sviluppare la filiera agricoltura - legno - energia sulle linee di quanto indicato dal Piano di sviluppo rurale, proponendosi tra l'altro, tra le varie finalità, di individuare opportunità alternative di reddito collegate alla produzione di energie rinnovabili e di favorire l'assorbimento di CO<sub>2</sub> da parte di nuove formazioni arboree.

### 1.6.3. Disponibilità finanziaria

I fondi di cui la Regione Veneto può disporre, annualmente, per attività in campo energetico, derivanti dalla normativa nazionale, sono: 6,6 miliardi di Euro derivanti dalla Carbon Tax (non si sa se sarà confermato); circa 2,2 miliardi di Euro derivanti dal D.Lgs 112/98; circa 4,05 miliardi di Euro derivanti dall'1% accisa sulle benzine.

Inoltre la Regione si è posta come obiettivi, relativamente alla misura 2.2 del DOCUP "Interventi di carattere energetico" quelli di:

- aumentare la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili;
- incentivare il risparmio energetico e il miglioramento degli impianti;
- realizzare progetti dimostrativi per la promozione del risparmio energetico.

	Tipologia di intervento	N° interventi	Investimento finanziabile	Contributo
Anno 2003			€	€
	Utilizzazione energetica delle biomasse legnose	7	2.390.496,39	1.195.248,22
	Centraline idroelettriche con potenza fino a 10 MW	22	13.175.157,44	3.952.547,25
	Sistemi solari attivi	25	6.128.865,71	5.546.035,71
	Reti pubbliche di teleriscaldamento	5	3.928.275,65	1.827.400,95

Figura 24. DOCUP Obiettivo 2 2000-2006 Asse 2 Misura 2.2 Investimenti di carattere energetico.



## 2.ANALISI ENERGETICA - TERRITORIALE

Il PAES è uno strumento di pianificazione energetica e ambientale che, come specificato dall'Unione Europea, deve essere in grado di recepire le indicazioni e le prescrizioni degli strumenti urbanistici e territoriali sovraordinati. Per questo motivo, nella parte iniziale del documento, si è scelto di inserire l'analisi critica dei Piani territoriali che insistono sul territorio del comune di Casaleone.

### 2.1 Gli ambiti di paesaggio: elementi naturali e antropici che caratterizzano l'area

Per descrivere in maniera mirata il contesto territoriale di Casaleone si è deciso di partire con l'analisi degli "Ambiti di Paesaggio" dell'Atlante Ricognitivo redatto nell'elaborazione del PTRC della Regione Veneto.

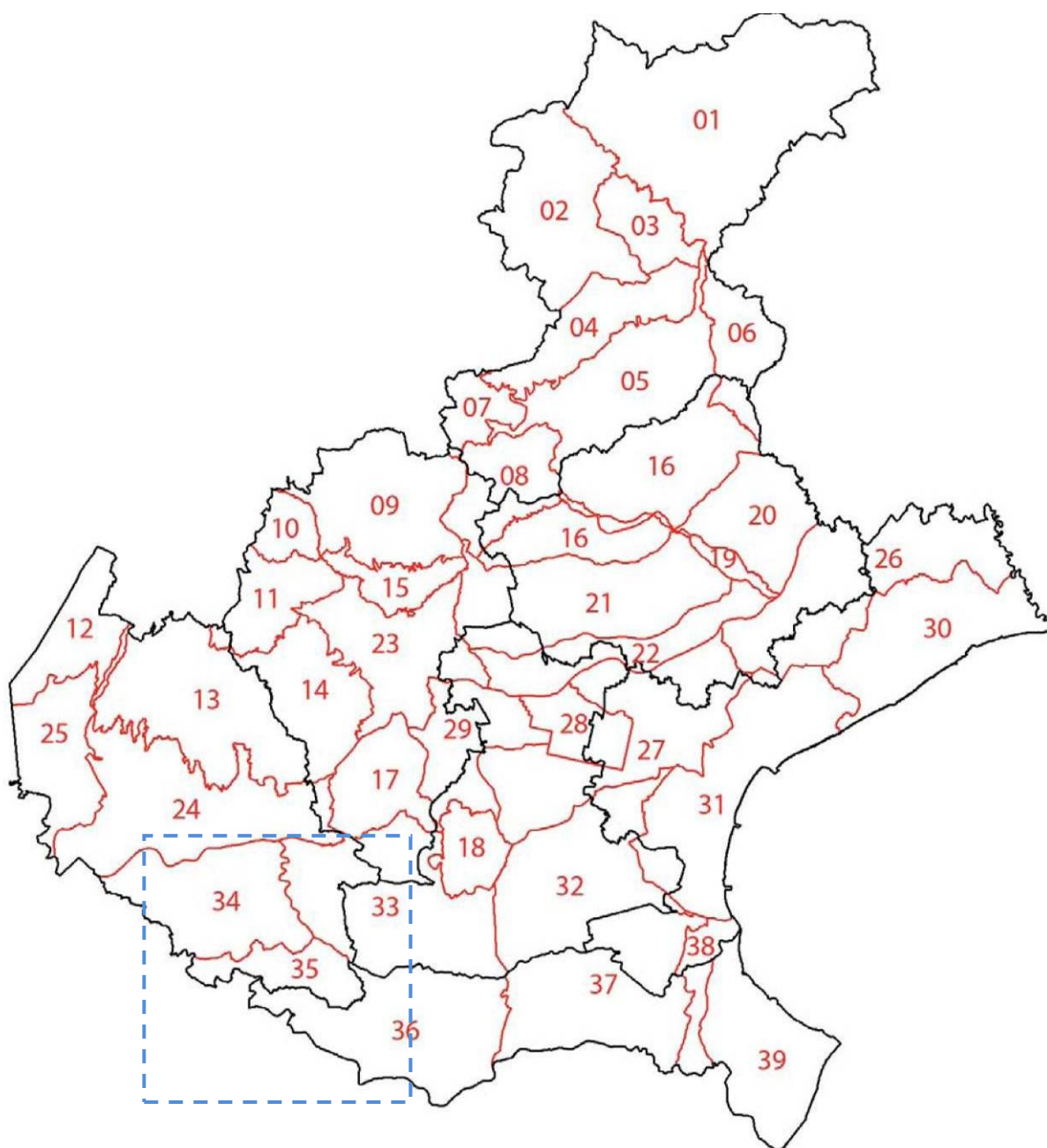


Figura 25. Sopra, la Regione Veneto con l'individuazione degli ambiti di paesaggio del PTRC. Fonte: REGIONE DEL VENETO, s.d., p. 9

Casaleone, comune posto nella parte meridionale della provincia di Verona, appartiene sia all'ambito di paesaggio n°34 denominato "Bassa Pianura Veronese", sia all'ambito di paesaggio n° 35 denominato "Grandi Valli".

### 2.1.1 Ambito della bassa pianura veronese

L'ambito della bassa pianura veronese interessa l'area delimitata a nord dalla fascia delle risorgive, a ovest dal confine regionale, a sud dalla viabilità provinciale (S.P. 23 delle Valli) che separa la viabilità dall'area delle Valli Grandi veronesi e infine a est dal corso dell'Adige.

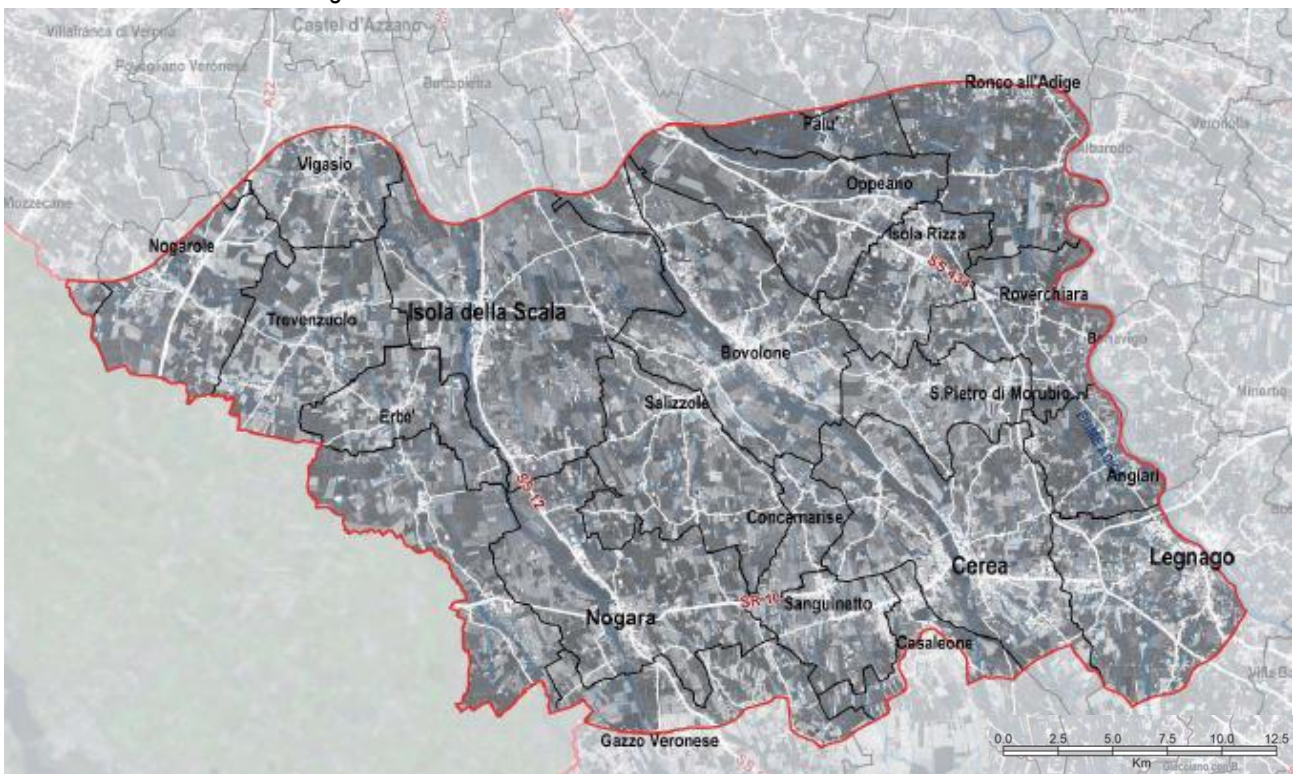


Figura 26. Ambito di paesaggio n. 34 'Bassa Pianura Veronese'. Fonte: Regione del Veneto, s.d., *Ambiti di Paesaggio Atlante ricognitivo*, p.416.



Per quanto riguarda la struttura geomorfologica, nella bassa pianura veronese sono maggiormente presenti suoli sabbiosi e limosi. L'Adige inoltre risulta pensile a partire dall'area compresa tra Ronco all'Adige e Albaredo d'Adige, mentre l'ambito restante è attraversato da una fitta rete di canali e fiumi artificiali di sgrondo, che hanno origine dalla fascia delle risorgive a nord. Successivamente attraversano longitudinalmente il territorio e confluiscono nel sistema delle acque basse, costituito da canali artificiali che scorrono in direzione sud.

L'area risulta morfologicamente rientrante nel sistema planiziale delle fasce fluviali e della pianura. La presenza di caratteri idrografici e pedologici peculiari però, conferiscono all'ambito geografico la caratteristica di autonomia. Il territorio risulta infatti piatto e privo di asperità, a seguito di una bassa pendenza longitudinale, ove diminuisce il contrasto altimetrico delle strutture morfologiche.

Figura 27. Veduta di un paesaggio agrario. Fonte: CBVGV in Regione del Veneto, s.d., *Ambiti di Paesaggio Atlante ricognitivo*, p. 420.

All'interno dell'ambito sono presenti la Palude di Feniletto e la Palude di Pellegrina, derivanti dall'abbondante quantità di acqua presente sin dalla loro formazione. A seguito di ciò il territorio è stato spesso soggetto ad importanti interventi di bonifica e regimazione. Le distese presenti risultano coltivate a seminativi, quali riso e tabacco, che caratterizzano la maggior parte della copertura del suolo. L'elevata presenza di aziende agricole e la conformazione del terreno, hanno privilegiato un'agricoltura industrializzata, che lascia uno spazio ridotto agli elementi naturali.

Il valore naturalistico-ambientale dell'ambito ad ogni modo risulta compromesso, a causa della notevole semplificazione del paesaggio agrario e dei suoi caratteri ecologici. Inoltre fiumi e fossi spesso risultano irreggimentati, tuttavia il loro valore paesaggistico risulta notevole e il loro ruolo rispetto all'agricoltura è ancor oggi immutato. Il paesaggio agrario e il sistema delle acque caratterizza l'intero territorio, ordinando gli stessi insediamenti urbani e caratterizzando l'area attraverso una continuità storica ed ambientale.

L'ambito risulta comunque condizionato dai caratteri fisici dalla naturale vocazione agricola, attraverso elementi che hanno inciso sugli assetti agrari, vincolando la struttura insediativa e organizzando la rete infrastrutturale. Inoltre l'elevata presenza delle corti e ville venete denota ancor oggi l'importanza storica che hanno avuto in corrispondenza della bassa pianura. Queste infatti hanno assunto un ruolo direttore per l'economia, al fine di controllare lo sviluppo territoriale, segnare le strade e i corsi dei fiumi, regolando tempi di vita, spostamenti, morfologia e tessitura territoriale.

E' prevista inoltre la realizzazione in corrispondenza dell'idrovia Fissero-Tartaro-Canal Bianco del porto di Torretta, oltre alla creazione di un servizio di metropolitana leggera; in questo modo sarà completato il sistema dei capisaldi infrastrutturali, al fine di recuperare la centralità e la competitività dell'area.



Figura 28. Scheda tecnica ambito n. 34 'Bassa Pianura Veronese'. Fonte: Regione del Veneto, s.d., Ambiti di Paesaggio Atlante ricognitivo, p. 417.

Tra le criticità presenti nell'ambito va sottolineata la dispersione produttivo – logistica, che tende a compromettere la qualità del paesaggio aperto. Il paesaggio agrario inoltre risulta scarsamente caratteristico, a causa dell'eliminazione delle varietà arboree in passato che delimitavano gli appezzamenti di terreno. La frammentazione risulta inoltre fortemente presente, a causa della frequente dominante agricola scarsamente caratteristica e della sub dominante infrastrutturale.

Vanno infine indicati gli obiettivi e gli indirizzi di qualità paesaggistica:

- funzionalità ambientale dei sistemi fluviali, salvaguardandone gli ambiti e incoraggiandone la vivificazione;
- funzionalità ambientale delle zone umide, riattivandone la funzionalità ecologica;
- spessore ecologico e valore sociale dello spazio agrario, compensando l'espansione della superficie a colture specializzate, mediante misure di compensazione ambientale;
- diversità del paesaggio agrario, salvaguardando gli elementi di valore ambientale;
- valore storico-culturale dei paesaggi agrari storici, promuovendo la conoscenza dei paesaggi agrari storici e di elementi che li compongono;
- integrità dei paesaggi aperti e delle bonifiche, salvaguardando il carattere di continuità fisico-spaziale;
- qualità del processo di urbanizzazione, governando i processi di diffusione urbana di tipo lineare;
- qualità urbana degli insediamenti, promuovendo interventi di riqualificazione del tessuto insediativo;
- valore culturale e testimoniale degli insediamenti e dei manufatti storici, salvaguardando il valore storico-culturale dei manufatti di interesse storico-testimoniale;
- qualità urbanistica ed edilizia degli insediamenti produttivi, individuando linee preferenziali di localizzazione delle aree produttive;
- qualità urbanistica ed edilizia e vivibilità dei parchi commerciali e delle strade mercato, incoraggiando la riqualificazione degli spazi aperti e delle strade mercato;
- qualità dei percorsi della mobilità slow ,razionalizzando e potenziando la rete in relazione al contesto territoriale;
- inserimento paesaggistico e qualità delle infrastrutture, prevedendo un adeguato equipaggiamento paesistico;
- qualità dei paesaggi di cava e delle discariche, prevedendo azioni di coordinamento e ricomposizione paesaggistica;
- consapevolezza dei valori naturalistico-ambientali e storico-culturali, incoraggiando la messa in rete di risorse museali.

Le informazioni relative agli aspetti paesaggistici e ai sistemi presenti all'interno dell'ambito della 'Bassa pianura veronese', sono state ripresi dall'Atlante ricognitivo della Regione Veneto, nel quale vengono descritti gli ambiti di paesaggio.

## 2.1.2 Ambito delle Valli Grandi

L'ambito delle Grandi Valli è delimitato a nord dal limite inferiore della fascia delle risorgive presente a sud di Verona, a ovest è compreso dal confine regionale, a sud dall'infrastruttura provinciale (S.P. 23 delle Valli) che lo separa dall'area delle Valli Grandi veronesi e infine ad est invece è delimitato dal corso del fiume Adige.

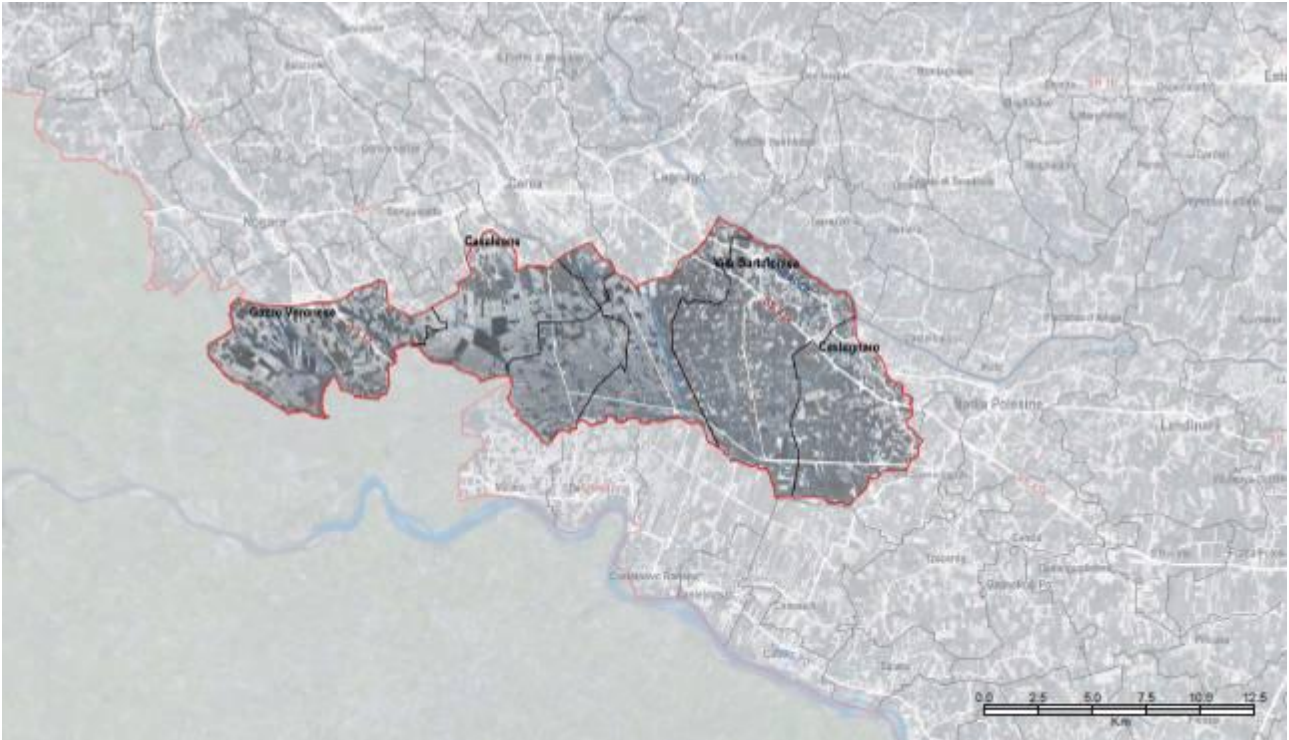


Figura 29. Ambito di paesaggio n. 35 Valli Grandi. Fonte: Regione del Veneto, s.d., *Ambiti di Paesaggio Atlante ricognitivo*, p.429.



Figura 30. Aree umide presenti nell'ambito Valli Grandi. Fonte: Regione del Veneto, s.d., *Ambiti di Paesaggio Atlante ricognitivo*, p.429.

L'ambito comprende le aree palustri bonificate presenti all'interno della pianura alluvionale del Po e dell'Adige, la quale si contraddistingue per il suolo prevalentemente agricolo e la presenza di case sparse diffuse. Sono presenti solo alcuni insediamenti storici principali in corrispondenza della SR 88 Rodigina e in corrispondenza del fiume Adige.

All'interno dell'ambito sono presenti gli ambiti di valore archeologico del Castello del Tartaro e quello delle Valli grandi Veronesi. Sono inoltre presenti delle aree appartenenti alla Rete Natura 2000, tra SIC e ZPS come la Palude del Busatello e il Fiume Adige tra Verona Est e Badia Polesine.

L'ambito è caratterizzato dalla presenza di grandi spazi aperti coltivati, solcati da fiumi quali il Tartaro ed

il Canal Bianco. Dal punto di vista pedologico invece l'area è caratterizzata da una bassa permeabilità dovuta alla presenza di materiali fini, quali sabbie ed argille che comportano di conseguenza difficoltà di drenaggio nell'area, favorendo tutt'ora l'elevata permanenza di zone umide importanti.

La vegetazione presente invece è fortemente dipendente dall'uso agricolo; prevalgono infatti i cereali, la barbabietola da zucchero, la vite, il tabacco e gli ortaggi. Le grandi estensioni agricole vanno a comporre un paesaggio fortemente disegnato, costituito da un fitto reticolo di canali che viene attraversato da fiumi e corsi d'acqua di pregio ambientale.

Dal punto di vista infrastrutturale l'ambito rappresenta una delle aree più scarsamente insediato della pianura padano-veneta. La presenza di una grande varietà di zone umide e ambiti fluviali infatti, ha determinato la continua trasformazione del territorio a seguito della rimodellazione continua a fini insediativi e produttivi. Anche la navigazione ha giocato un ruolo importante nella trasformazione di queste aree e non da meno la funzione di difesa che queste opere hanno assunto.

Le prime conurbazioni più consistenti vengono ad essere rilevate via via che si procede verso il Polesine o il Mantovano, dove gli agglomerati risultano più consistenti e maggiormente accorpati. La campagna circostante invece si mantiene quasi completamente immune all'urbanizzazione, a causa dell'ampia pezzatura dei terreni e della presenza di strutture a corte che caratterizzano l'area.

La scarsa infrastrutturazione determina nell'area delle Valli Grandi una diversa progettualità, tra cui è necessario citare il progetto della navigabilità tra Fissero –Tartaro e Canal Bianco oltre all'autostrada Cremona-Chioggia (anche detta Nogara-mare) il cui sviluppo interessa la parte settentrionale dell'ambito.

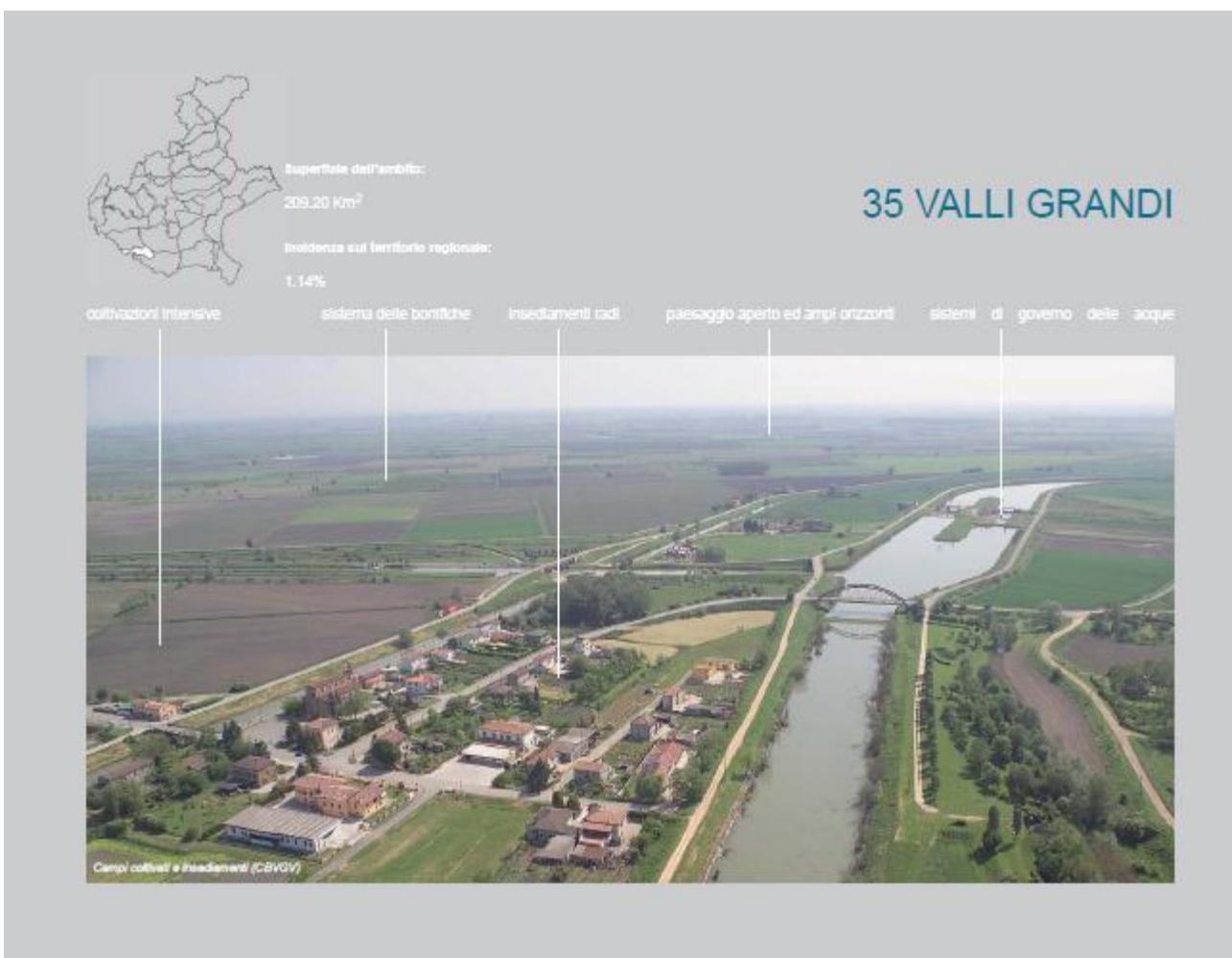


Figura 31. Scheda tecnica dell'ambito n. 33 'Valli Grandi'. Fonte: Regione del Veneto, s.d., Ambiti di Paesaggio Atlante ricognitivo, p. 429.



Figura 32. Opere di bonifica all'interno dell'ambito Valli Grandi. Fonte: Regione del Veneto, s.d., *Ambiti di Paesaggio Atlante ricognitivo*, p. 429.

Tra gli elementi di valore naturalistico-ambientale, oltre che storico-culturale si segnalano:

- La Palude del busatello;
- le zone umide;
- il sistema delle acque;
- le ampie prospettive aperte;
- le testimonianze delle opere di bonifica;
- le risaie;
- l'area archeologica delle Valli Grandi;
- il Castello del Tartaro presso Cerea;
- il sistema di edifici e di manufatti ad interesse storico-testimoniale.

Tra i fattori di rischio e gli elementi di vulnerabilità l'impermeabilizzazione di vaste aree in conseguenza ad un progressivo sviluppo urbano, industriale ed infrastrutturale, oltre ad un ammodernamento delle tecniche di lavorazione hanno determinato un muta-

mento nel regime idrico e della necessità di scolo, a causa dell'utilizzo delle acque

che però possono nuocere alla conservazione dei valori presenti nell'ambito.

Il paesaggio inoltre è caratterizzato da un'elevata frammentazione con una frequente dominante agricola e sub dominante infrastrutturale debole. Il paesaggio presenta una profonda semplificazione nella sua articolazione spaziale, a causa di fattori territoriali dovuti alla frammentazione agraria con alcune ricadute di genere ecologico (cioè ridotta quantità e qualità degli habitat ospitati).

Vanno infine indicati gli obiettivi e gli indirizzi di qualità paesaggistica:

- funzionalità ambientale dei sistemi fluviali, salvaguardandone gli ambiti e incoraggiandone la vivificazione;
- funzionalità ambientale delle zone umide, riattivandone la funzionalità ecologica;
- spessore ecologico e valore sociale dello spazio agrario, compensando l'espansione della superficie a colture specializzate, mediante misure di compensazione ambientale;
- diversità del paesaggio agrario, salvaguardando gli elementi di valore ambientale;
- valore storico-culturale dei paesaggi agrari storici, promuovendo la conoscenza dei paesaggi agrari storici e di elementi che li compongono;
- integrità dei paesaggi aperti e delle bonifiche, salvaguardando il carattere di continuità fisico-spaziale;
- qualità del processo di urbanizzazione, governando i processi di diffusione urbana di tipo lineare;
- qualità urbana degli insediamenti, promuovendo interventi di riqualificazione del tessuto insediativo;
- valore culturale e testimoniale degli insediamenti e dei manufatti storici, salvaguardando il valore storico-culturale dei manufatti di interesse storico-testimoniale;
- qualità urbanistica ed edilizia degli insediamenti produttivi, individuando linee preferenziali di localizzazione delle aree produttive;

- qualità urbanistica ed edilizia e vivibilità dei parchi commerciali e delle strade mercato, incoraggiando la riqualificazione degli spazi aperti e delle strade mercato;
- qualità dei percorsi della mobilità slow ,razionalizzando e potenziando la rete in relazione al contesto territoriale;
- inserimento paesaggistico e qualità delle infrastrutture, prevedendo un adeguato equipaggiamento paesistico;
- qualità dei paesaggi di cava e delle discariche, prevedendo azioni di coordinamento e ricomposizione paesaggistica;
- consapevolezza dei valori naturalistico-ambientali e storico-culturali, incoraggiando la messa in rete di risorse museali.

Le informazioni relative agli aspetti paesaggistici e ai sistemi presenti all'interno dell'ambito delle 'Valli Grandi', sono state ripresi dall'Atlante ricognitivo della Regione Veneto, nel quale vengono descritti gli ambiti di paesaggio.

## 2.2 Inquadramento climatico

Il **clima** del Veneto, pur rientrando nella fascia geografica del clima mediterraneo, presenta caratteristiche di tipo continentale, dovute principalmente alla posizione climatica di transizione e quindi sottoposto a influenze continentali centro-europee e all'azione mitigatrice del mare Adriatico e della catena delle Alpi. Nel Veneto si distinguono due regioni climatiche: la zona alpina, con clima montano di tipo centro-europeo e la Pianura Padana con clima continentale, nella quale si distinguono altre due sub-regioni climatiche a carattere più mite, la zona gardesana e la fascia adriatica.

Il clima continentale padano è mitigato dalla presenza delle Alpi, le quali impediscono l'arrivo dei venti gelidi da nord e dagli Appennini e moderano il calore proveniente dal bacino mediterraneo. Il clima risulta pertanto di tipo continentale moderato, con estati calde e afose e inverni freddi e nebbiosi. Le stagioni primaverili e autunnali presentano invece una forte variazione climatica. Le caratteristiche climatiche del Veneto derivano dall'azione combinata di più fattori, che agiscono secondo diverse scale. Un ruolo fondamentale viene giocato dalla collocazione in corrispondenza delle medie latitudini, a seguito della quale ne derivano determinati effetti stagionali. Quest'area è sottoposta sia all'influsso delle correnti occidentali più ampie, che all'azione degli anticicloni subtropicali e mediterranei.

Il clima veneto si contraddistingue per alcuni caratteri principali, in particolare l'ambito della pianura è caratterizzato da un grado di continentalità, con inverni rigidi ed estati calde. Le temperature medie sono invece comprese tra i 13°C e i 15°C, mentre le precipitazioni si distribuiscono uniformemente nel corso dell'anno, con totali annui che si aggirano tra i 600 e i 1100 mm. La stagione più secca è l'inverno, mentre le stagioni intermedie sono caratterizzate dal prevalere di perturbazioni atlantiche e mediterranee; l'estate invece è caratterizzata da fenomeni temporaleschi.<sup>45</sup>

Per descrivere il clima del comune di Casaleone è utile partire dalla descrizione delle peculiarità climatiche della provincia di Verona, riprendendo una citazione del 'Rapporto sullo stato dell'ambiente' della Provincia di Verona, che descrive le caratteristiche peculiari di quest'area:

*"Il clima della provincia veronese, pur rientrando nella tipologia mediterranea, presenta proprie peculiarità dovute principalmente al fatto di trovarsi in una posizione climatologicamente di transizione. Subisce, infatti, varie influenza quali l'effetto orografico della catena alpina e la continentalità dell'area centro-europea. Due sono in sintesi le peculiarità della provincia veronese:*

*-Le peculiari caratteristiche termiche e pluviometriche della regione alpina con clima montano di tipo centro-europeo;  
-Il carattere continentale della pianura veneta, con inverni rigidi; in quest'ultima regione climatica si differenzia una sub regione a clima più mite: quella lacustre nei pressi del lago di Garda.*

*Nelle zone pianeggianti del nostro territorio si realizzano condizioni climatiche caratteristiche del clima continentale, con inverni abbastanza rigidi ed estati calde ed afose. L'elemento determinante, anche ai fini della diffusione degli inquinanti, è la scarsa circolazione aerea tipica del clima padano, con frequente ristagno delle masse d'aria specialmente nel periodo invernale.*

*Nel campo termico si realizzano forti escursioni; tali escursioni risultano molto accentuate in estate con valori fino a 20 gradi di differenza tra la massima e la minima. In inverno, l'escursione giornaliera può essere anche attorno al grado come conseguenza delle inversioni termiche e della presenza di formazioni nebbiose che interessano prevalentemente le zone pianeggianti rispetto a quelle collinari.*

*Per quanto riguarda il regime pluviometrico il suo valore medio annuo è circa 700-800 mm ma si possono verificare differenze di circa 400 mm in più o meno rispettivamente nelle stagioni molto piovose o in quelle secche. L'umidità relativa presenta valori frequentemente elevati durante la stagione che va dal tardo autunno fino all'inizio della primavera; ciò è conseguente sia del maggior transito dei sistemi perturbati e sia, in condizioni anticicloniche, dei*

<sup>45</sup> Cfr. ARPAV, <[www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/climatologia/approfondimenti/il-clima-in-veneto#artefix](http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/climatologia/approfondimenti/il-clima-in-veneto#artefix)>

processi di saturazione e successiva condensazione del vapore acqueo presente nei bassi strati. Questi ultimi determinano la formazione di dense foschie o di nebbie. L'andamento anemometrico evidenzia due direzioni principali di provenienza del vento: la prima e più significativa compresa tra ENE e SE e la seconda direzione tra W e WNW.”

E ancora, rispetto alle precipitazioni medie annue:

“... varia da poco meno di 600 mm registrati a Sorgà e Roverchiara fino ai 1200-1500 mm osservati nella zona più settentrionale della provincia (San Bortolo). L'andamento delle precipitazioni risulta crescente procedendo dalle zone pianeggianti a quelle montuose dei Lessini. L'andamento stagionale risulta distribuito abbastanza uniformemente, ad eccezione dell'inverno che risulta la stagione più secca dell'anno.”

Infine rispetto alle temperature medie:

“La temperatura media varia dai 9°C, registrati nella stazione di San Bortolo, ai circa 14 °C misurati a Salizzole. In generale il minor gradiente termico orizzontale viene misurato in pianura dove prevale un notevole grado di continentalità con inverni rigidi ed estati calde e afose con circolazione debole dei venti. La fascia relativamente più calda si estende lungo una direttrice da Nord-Ovest a sud-Est che partendo dal lago di Garda, dove risultano evidenziati gli effetti migratori del lago stesso, arriva fino ad un nucleo più caldo collocato nella Bassa Veronese.”<sup>46</sup>

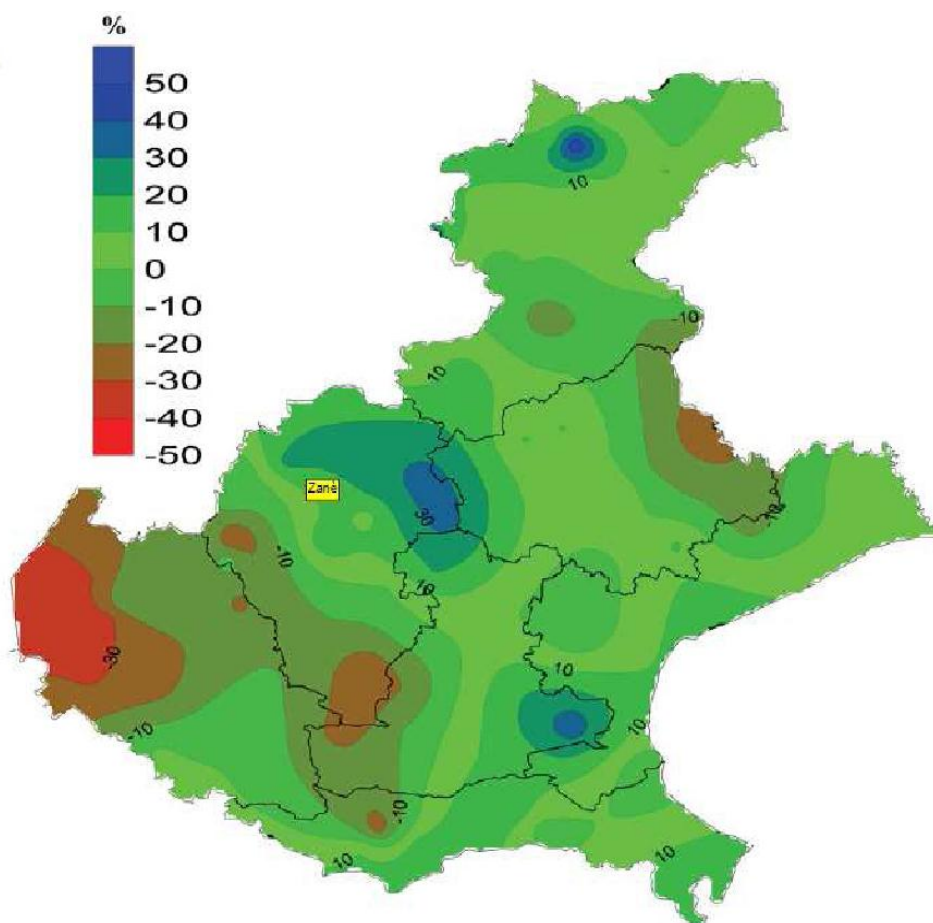


Figura 33. Scarto percentuale delle precipitazioni rispetto alla media 1992-2006 (fuori scala). Fonte: ARPAV, [www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/climatologia/dati/primavera-2007](http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/climatologia/dati/primavera-2007).

<sup>46</sup> ARPAV E PROVINCIA DI VERONA SETTORE AMBIENTE, 2002, p. 3.9.

## 2.2.1 Condizioni climatiche generali e locali

Le caratteristiche climatiche del Veneto derivano dalla sua localizzazione e dagli elementi geomorfologici che lo contraddistinguono. La regione confina a nord con l'area continentale dell'Europa centrale e a sud con quella mediterranea. L'azione mitigatrice delle acque mediterranee, l'effetto orografico della catena alpina e la continentalità dell'area centro-europea conferiscono peculiari caratteristiche climatiche alla zona che, pur costituendo un clima mediterraneo, non sono presenti alcuni caratteri tipici di tale clima come, ad esempio, l'inverno mite e la siccità estiva. La pianura veneta, grazie alle barriere naturali dell'arco alpino e della catena appenninica è protetta dai venti della circolazione generale e "nelle aree di pianura più continentali si registra una predominanza della calma del vento e dei venti deboli". L'afa estiva è favorita dalla debolezza dei venti e l'elevato grado di umidità che allo stesso modo contribuiscono alla formazione delle nebbie nel semestre invernale, fenomeno tipico della pianura Padano-Veneta.

Come riportato dal Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera "le cause del fenomeno sono da ricondurre alla particolare configurazione geografica, al grado di umidità dei bassi strati e alle tipiche configurazioni bariche su scala sinottica". Le situazioni anticicloniche, tipiche del periodo invernale e caratterizzate in genere dal cielo sereno e da debole circolazione, favoriscono un intenso irraggiamento notturno accompagnato dalla formazione di inversioni termiche con base al suolo sotto le quali tende a ristagnare ed accumularsi progressivamente il vapore acqueo ed eventuali sostanze inquinanti. L'abbondanza di acque superficiali, le condizioni di ristagno dell'aria e il raffreddamento notturno favoriscono il raggiungimento di condizioni di saturazione che portano alla formazione di goccioline aerodisperse nei bassi strati e alla conseguente diminuzione della visibilità e aumento della concentrazione di inquinanti. La notevole durata della notte nel periodo invernale favorisce la formazione della nebbia (visibilità inferiore a 1 km) che può estendersi fino a circa 200-300 m d'altezza. Tale strato viene eroso per l'evaporazione indotta dalla radiazione solare diurna e spesso la nebbia scompare nelle ore centrali della giornata. Non mancano tuttavia occasioni in cui la nebbia persiste per l'intera giornata, ed anzi la notevole persistenza è una delle peculiari caratteristiche dell'area Padano - Veneta.<sup>47</sup>

### 2.2.2.1 Le temperature

**La diffusa tendenza di crescita delle temperature**, associata alla graduale diminuzione dei fenomeni piovosi, **si sta riscontrando negli ultimi decenni in Veneto come in altre realtà spazialmente più vaste**. I grafici che seguono, ricavati dal documento *Evoluzione del clima in Veneto nell'ultimo cinquantenni* redatto dal Centro Meteorologico di Teolo dimostrano come stiano cambiando i fenomeni atmosferici e il clima stesso, nella regione alpina. Si può notare nel primo grafico come negli ultimi vent'anni si sia verificata una crescita molto significativa della temperatura massima media annuale, situazione che si manteneva pressoché stabile negli anni antecedenti; anche nel caso delle temperature minime; mentre nella seconda figura si riscontra una crescita negli ultimi anni, anche se inferiore rispetto ai valori massimi.

---

<sup>47</sup>Cfr. REGIONE DEL VENETO, 2004.

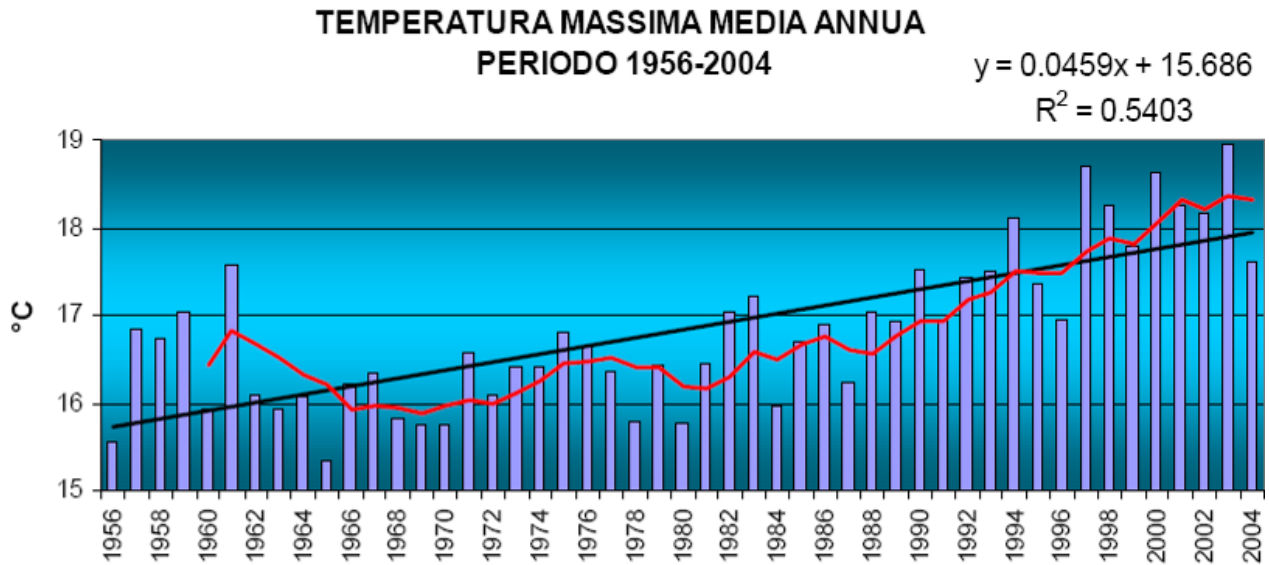


Figura 34. Temperature massime in Veneto dal 1956 al 2004: la linea rossa rappresenta l'andamento mediato su un intervallo di 5 anni, la linea nera rappresenta la tendenza lineare stimata. Fonte: ARPAV, s.d.

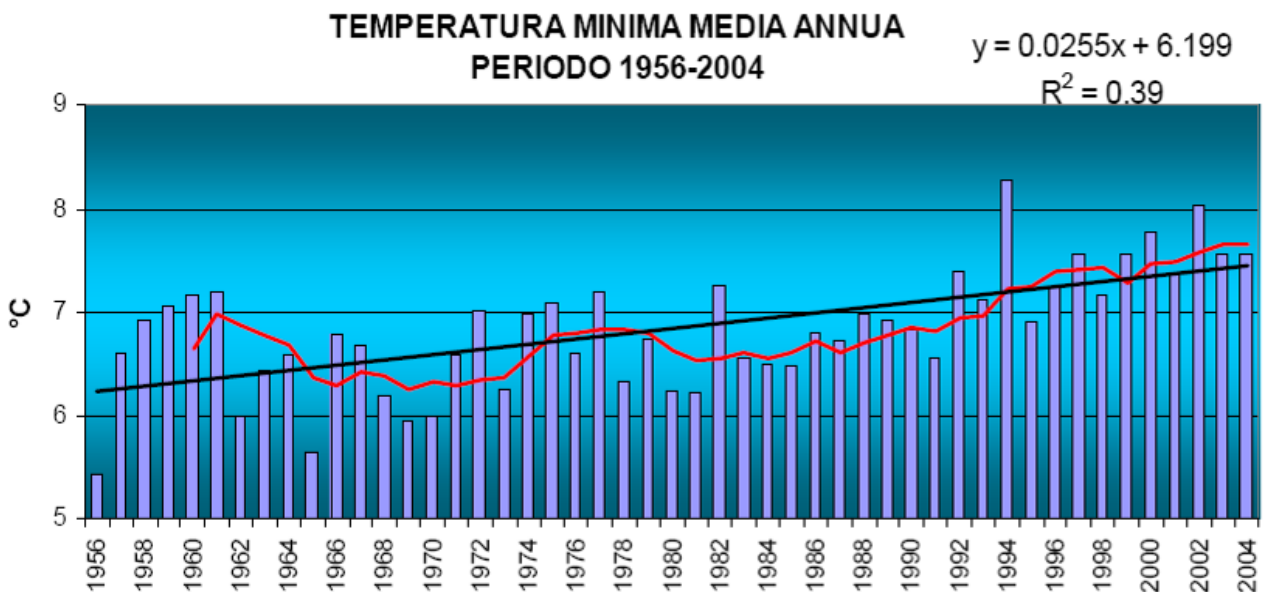


Figura 35. Temperature minime in Veneto dal 1956 al 2004: la linea rossa rappresenta l'andamento mediato su un intervallo di 5 anni, la linea nera rappresenta la tendenza lineare stimata. Fonte: ARPAV, s.d.

Le analisi statistiche che seguono, ricavate anch'esse dal documento sopra citato hanno permesso, sulla base dei dati precedentemente analizzati, di individuare due punti di discontinuità in corrispondenza dei quali si è verificato l'innalzamento delle temperature medie. **Per le temperature massime il punto di cambiamento è stato calcolato intorno al 1989**; nel periodo antecedente si registrarono 16.4°C massimi, per poi passare ai 17.9°C dal 1989 in poi; **le temperature minime** subirono un incremento di 0.9°C, definito dal punto di "cambiamento" individuato **attorno al 1991**, dal quale si passa da una media di 6.6°C ad una di 7.5°C.

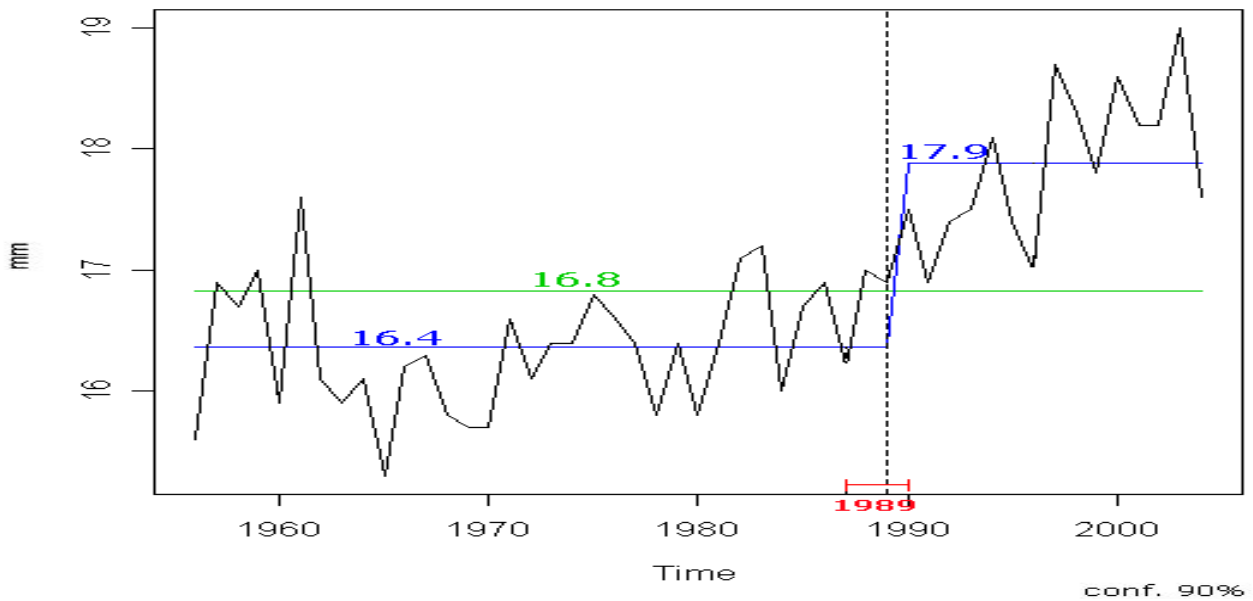


Figura 36. Analisi della discontinuità nell'andamento delle temperature massime dal 1956 al 2004 in Veneto.  
Fonte: ARPAV, s.d.

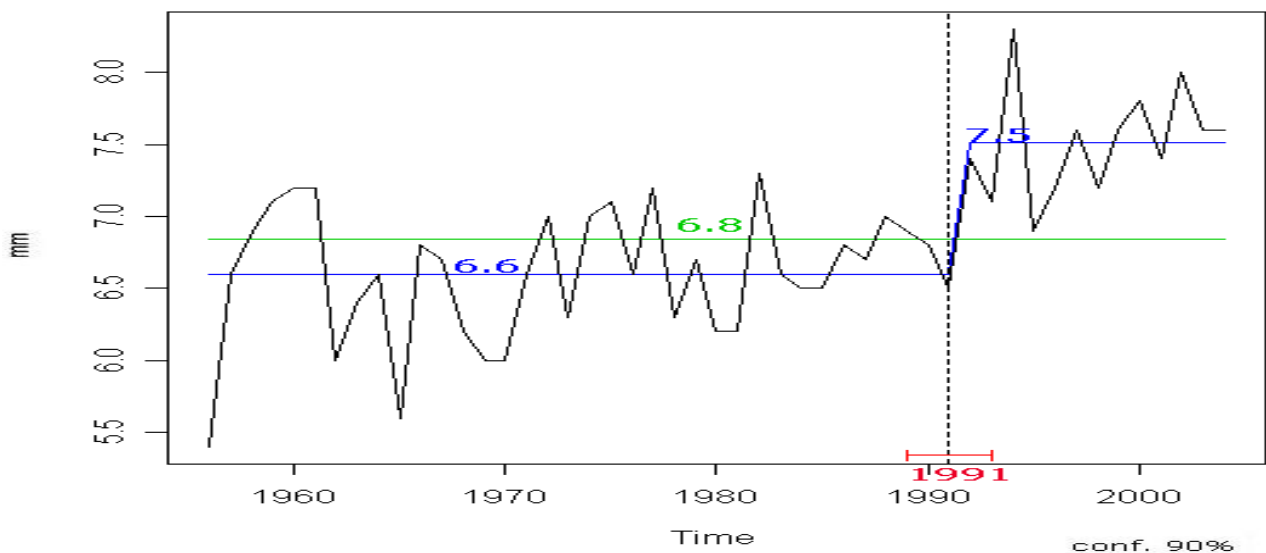


Figura 37. Analisi della discontinuità nell'andamento delle temperature minime dal 1956 al 2004 in Veneto.  
Fonte: ARPAV, s.d.

Considerando le medie stagionali massime, dalle immagini riportate di seguito si evince che in primavera e in estate i valori massimi sono calcolati in corrispondenza delle pianure del veronese e del vicentino, nella bassa padovana e nel Polesine occidentale, zone prevalentemente continentali con debole circolazione d'aria, i cui valori medi superano i 28°C in estate. Nelle zone litorali e nell'entroterra che è raggiunto dalle brezze marine e nella fascia pedemontana si riscontrano valori leggermente inferiori, la cui temperatura si abbassa all'aumentare della quota.

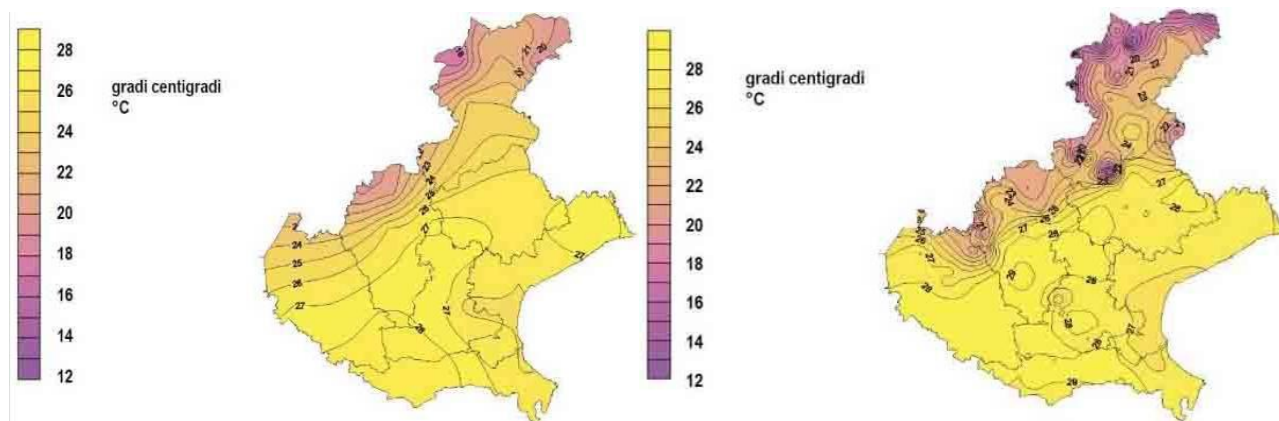


Figura 38. Temperatura massima estiva nei periodi 1961-1990 e 1995-1999. Fonte ARPAV, centro meteorologico di Teolo

Nel periodo invernale si sono riscontrati valori leggermente più alti nella zona del Garda rispetto alle zone limitrofe.

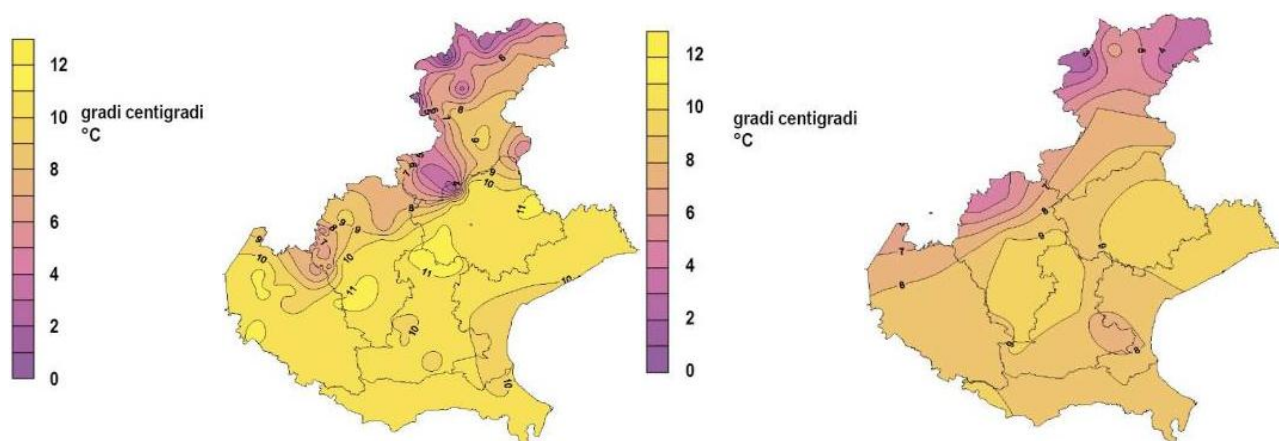


Figura 39. Temperatura massima invernale nei periodi 1961-1990 e 1995-1999. Fonte ARPAV, centro meteorologico di Teolo.

Per quanto riguarda la provincia veronese, si fa riferimento alla provincia vicentina per l'osservazione dei dati, vista la notevole similitudine e vicinanza. I calcoli riferiti ai periodi 1961-1990 e 1995-1999 sulle temperature massime, i valori medi annui del primo arco temporale variano dai 13°C e i 6.9°C, rispettivamente a Bassano del Grappa e Tonezza del Cimone, scendendo la diminuzione progressiva della temperatura con l'aumento della quota. Lo stesso si è riscontrato per i valori medi annuali delle temperature. La media delle temperature massime, sempre calcolate negli anni compresi nell'intervallo 1961 – 1990, si registra tra i 17.8°C del capoluogo e gli 11.7°C di Tonezza del Cimone. Per le temperature minime è nella fascia pedemontana, a Bassano del Grappa e a Thiene, che vengono registrati i valori medi più alti, 8.7°C, mentre i più bassi si sono registrati a Tonezza del Cimone ed Asiago, rispettivamente con 2.2°C e 2.4°C.

Per descrivere il clima del comune di Casaleone, è utile riprendere alcune informazioni contenute all'interno del 'Rapporto sullo stato dell'ambiente' della Provincia di Verona.

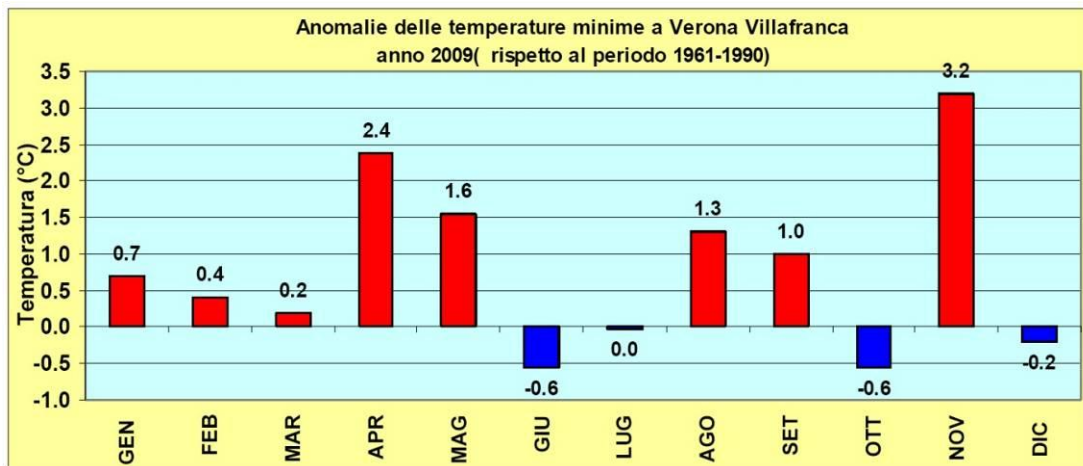


Figura 40. Anomalia termica delle temperature minime registrate a Verona Villafranca rispetto al periodo di riferimento. Fonte: ARPAV E PROVINCIA DI VERONA SETTORE AMBIENTE, 2010, p. 6.

Rispetto alle temperature invece vengono riportate nelle figure seguenti le anomalie termiche mensili dell'anno 2009, rispetto alle temperature medie registrate nel periodo 1961-1990. Rispetto alle anomalie dei valori minimi nei mesi di giugno, ottobre e dicembre i valori sono risultati inferiori rispetto alla norma; al contrario risultano notevolmente superiori le anomalie registrate nei mesi di novembre e aprile. Rispetto ai valori annuali il valore medio delle temperature minime è di +0.8 °C.

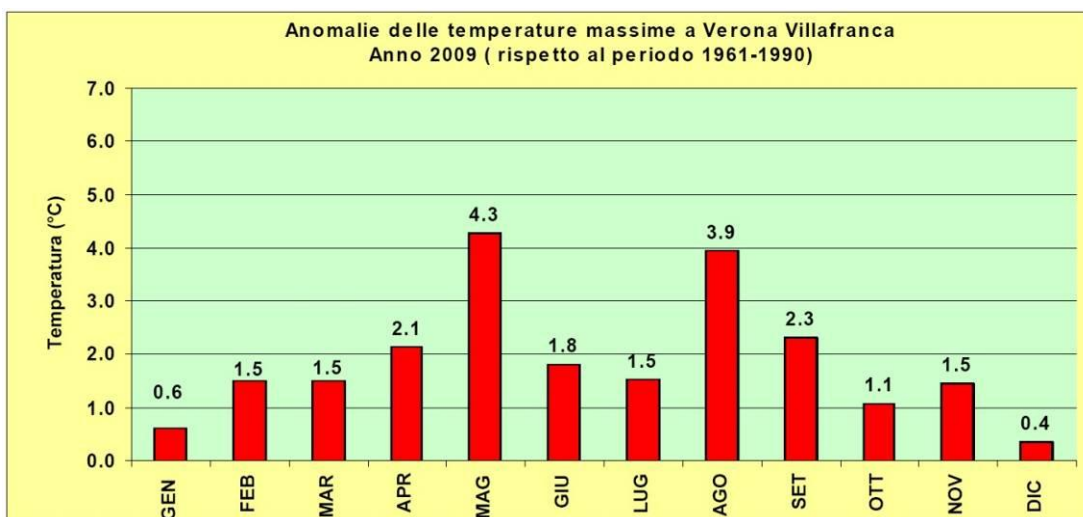


Figura 41. Anomalia termica delle temperature massime registrate a Verona Villafranca rispetto al periodo di riferimento. Fonte: ARPAV E PROVINCIA DI VERONA SETTORE AMBIENTE, 2010, p. 6.

Rispetto alle temperature massime i valori registrati risultano consistenti, infatti tutti i mesi risultano più caldi rispetto alla norma; in particolare i valori maggiori registrati sono +4,3 °C a Maggio e +3,9 °C ad Agosto. L'anomalia termica annuale delle temperature massime risulta per tanto di +1,9 °C, mentre quella delle temperature medie risulta di +1,3 °C.

### 2.2.2.2 Le precipitazioni

Le precipitazioni nel territorio veneto, sia per quanto riguarda la distribuzione che l'intensità del fenomeno, sono influenzate dalla configurazione orografica della regione. La causa maggiore del verificarsi di precipitazioni, come riportato nel PRTRA "dal punto di vista meteorologico la situazione che dà origine agli eventi di maggiore precipitazione è la presenza, a scala sinottica, di un fronte di origine atlantica che, ostacolato dall'arco alpino, rallenta nella sua parte settentrionale, mentre quella meridionale continua ad avanzare dando origine ad una ciclo genesi sul golfo Ligure. La regione in questi casi è di norma investita da correnti umide a componente meridionale o sud-orientale che, incontrando i rilievi montuosi, sono costrette a sollevarsi e nella maggior parte dei casi ad originare precipitazioni più intense nella zona pre-alpina, specie in quella vicentina dove il vento si incanala a causa della particolare disposizione delle vallate. In pianura le precipitazioni sono meno intense o addirittura assenti".<sup>48</sup>

Come per le temperature, anche per le precipitazioni si riscontrano valori in variazione negli ultimi anni, questa volta in calo, di circa 34 mm di pioggia all'anno. I dati storici ricavati sempre dal sito dell'ARPAV mostrano la diminuzione delle piogge cadute, da annate con piovosità elevate fino alla fine degli anni '70 si è passati ad un'alta variabilità del fenomeno atmosferico, alternando periodi più aridi ad altre annate più piovose.

Anche in questo caso si è ritenuto opportuno riportare l'analisi statistica dei dati, per osservare eventuali punti di discontinuità; è emerso, come si può notare nel grafico di seguito, che si sono verificati due punti di discontinuità, nel 1966 (ricordando l'alluvione in Veneto di quell'anno) e nel 1981, suddividendo in 3 sotto-periodi di regime piovoso progressivamente decrescente, passando da un indice di 1235 mm piovuti nel primo periodo, ai 1052 mm annui negli ultimi anni.

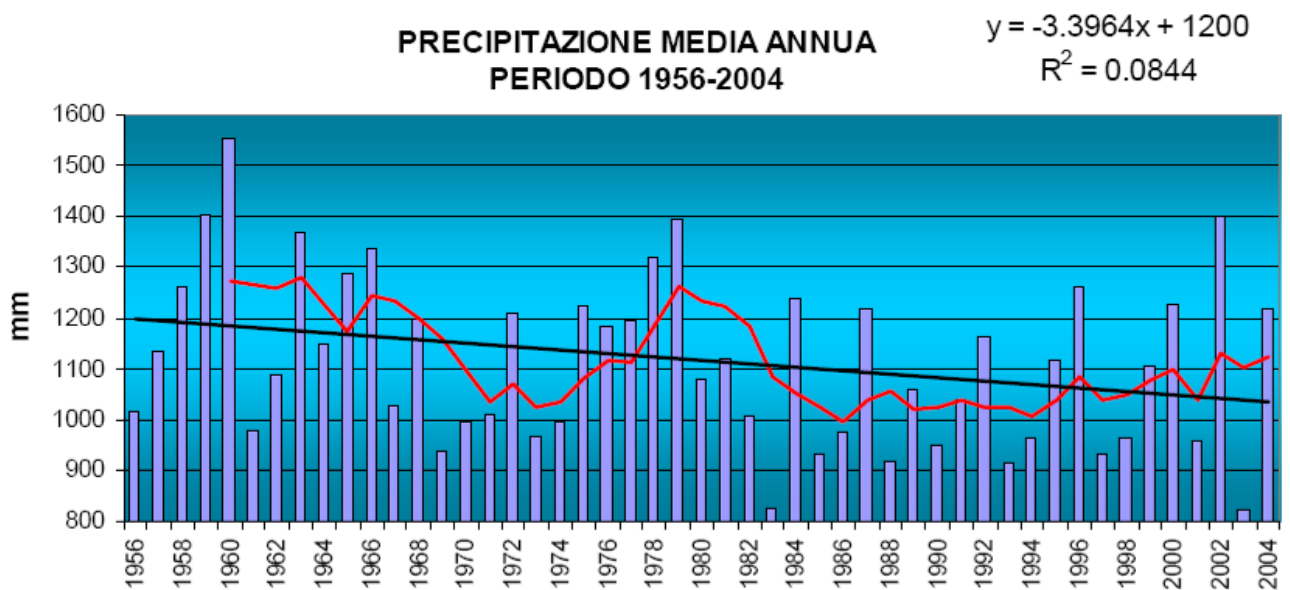


Figura 42. Precipitazioni annue in Veneto dal 1956 al 2004. La linea rossa rappresenta l'andamento mediato su un intervallo di 5 anni, la linea nera rappresenta la tendenza lineare stimata. Fonte: ARPAV, s.d.

<sup>48</sup> REGIONE DEL VENETO, 2004.

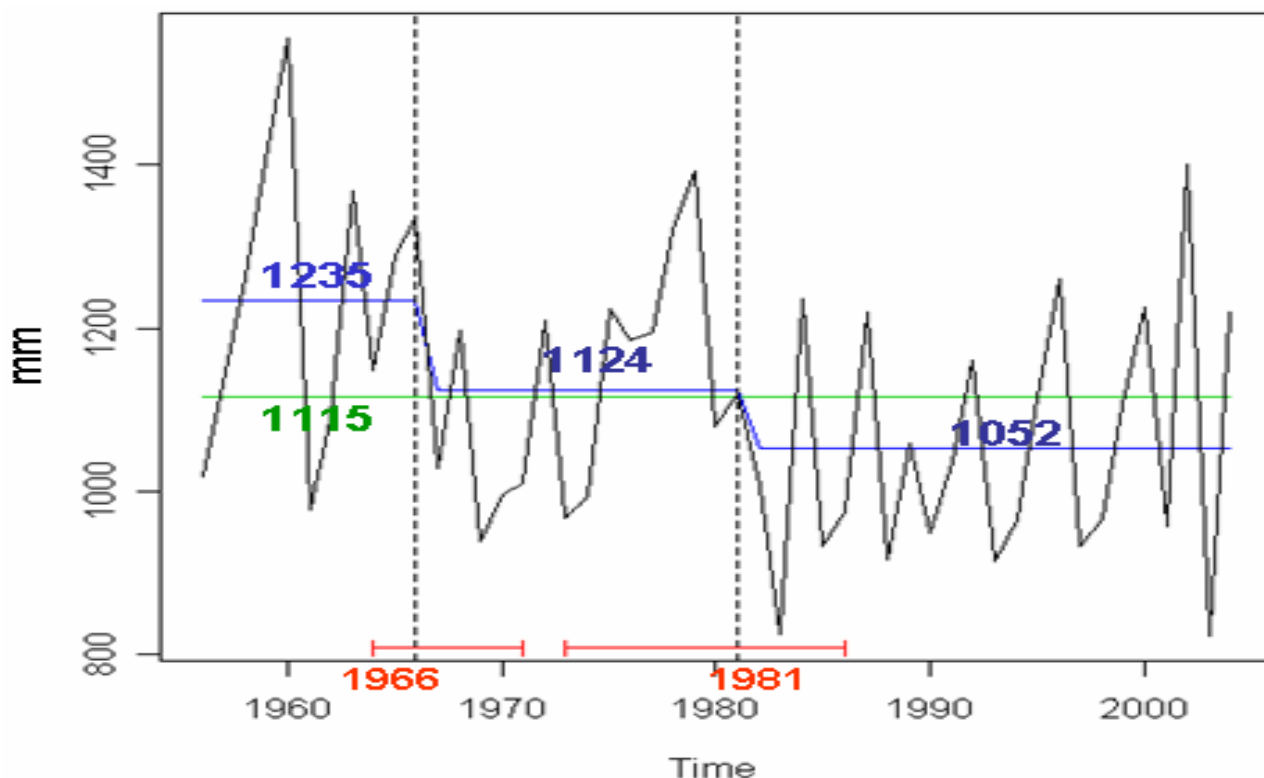


Figura 43. Analisi della discontinuità nell'andamento delle precipitazioni annue dal 1956 al 2004 in Veneto. Fonte ARPAV, [www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/climatologia/dati/primavera-2007](http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/climatologia/dati/primavera-2007).

L'andamento delle precipitazioni appare crescente da sud verso nord, dove si rileva un aumento delle precipitazioni via via che si va verso Nord; dai 700 mm medi annui caduti a Rovigo si raggiungono i 1.200 mm a Bassano del Grappa e i 2.000 mm a Recoaro, nel vicentino. Nella fascia pedemontana l'andamento è più variabile rispetto alla pianura, ad esempio emerge come tra Isola Vicentina e Recoaro, da una piovosità di meno di 1.300 mm si passa, a soli 20 Km di distanza, a 2.000 mm, considerando che il dislivello è di soli 400 m tra le due stazioni. Si raggiungono invece i 1.500 mm annui di pioggia nell'area che va dai Monti Lessini, dai Massicci del Carega e del Pasubio, passando attraverso le pendici meridionali dell'Altopiano di Asiago e il Monte Grappa fino al Cansiglio e all'Alpago. Dal confronto dei dati più recenti della fine degli anni '90 con i dati storici riguardo le precipitazioni medie stagionali, si evince che gli ultimi inverni sono meno piovosi rispetto agli anni passati, con valori al di sotto dei 150 mm in 3 mesi.

Dal Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'atmosfera si sono estrapolati i dati relativi ai fenomeni piovosi nel Veneto, riscontrando che l'andamento crescente delle precipitazioni da sud a nord è allo stesso modo verificato anche per i giorni piovosi, che aumentano progressivamente verso nord con valori compresi tra i 70-80 giorni nella pianura meridionale, tra gli 80 e i 100 giorni nella fascia della pianura centrale fino alla pedemontana, e generalmente superiori ai 100 giorni nelle zone montane.

Il PRTRA analizza inoltre le precipitazioni di massima intensità, dai cui risultati si deduce come la distribuzione di tali valori segua quella delle precipitazioni medie annue, con qualche eccezione nella fascia tra le province di Padova e Venezia, in cui si sono verificate intensità orarie di precipitazioni maggiori, valori che si notano per l'ambiente montano e pedemontano delle aree del bellunese e del trevigiano. Le intensità piovose diminuiscono verso nord nella zona più interna dei rilievi alpini, raggiungendo nelle Dolomiti settentrionali valori molto bassi.<sup>49</sup>

<sup>49</sup> Cfr. REGIONE DEL VENETO, 2004.

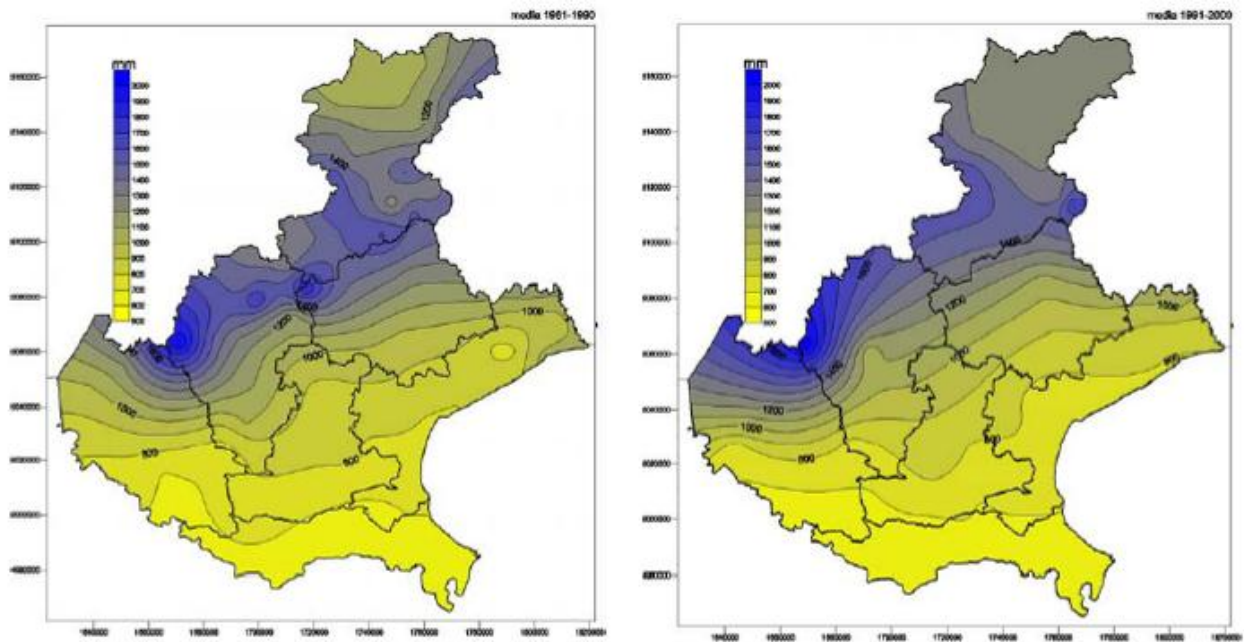


Figura 44. Distribuzione delle precipitazioni medie annue per i periodi 1961-1990 e 1991-2000. Fonte: ARPAV Centro meteorologico di Teolo.

Riguardo alle massime intensità di precipitazione giornaliera si rileva un andamento più simile a quello delle precipitazioni medie annue. Da quanto emerge dal PRTRA la zona che rivela una maggiore intensità del fenomeno è sempre la fascia prealpina, i cui picchi di intensità si verificano nell'area dell'alto vicentino, del Feltrino e dell'Alpago. I dati più bassi invece sono individuati nella parte centro-meridionale della pianura e le estreme propaggini settentrionali della regione.

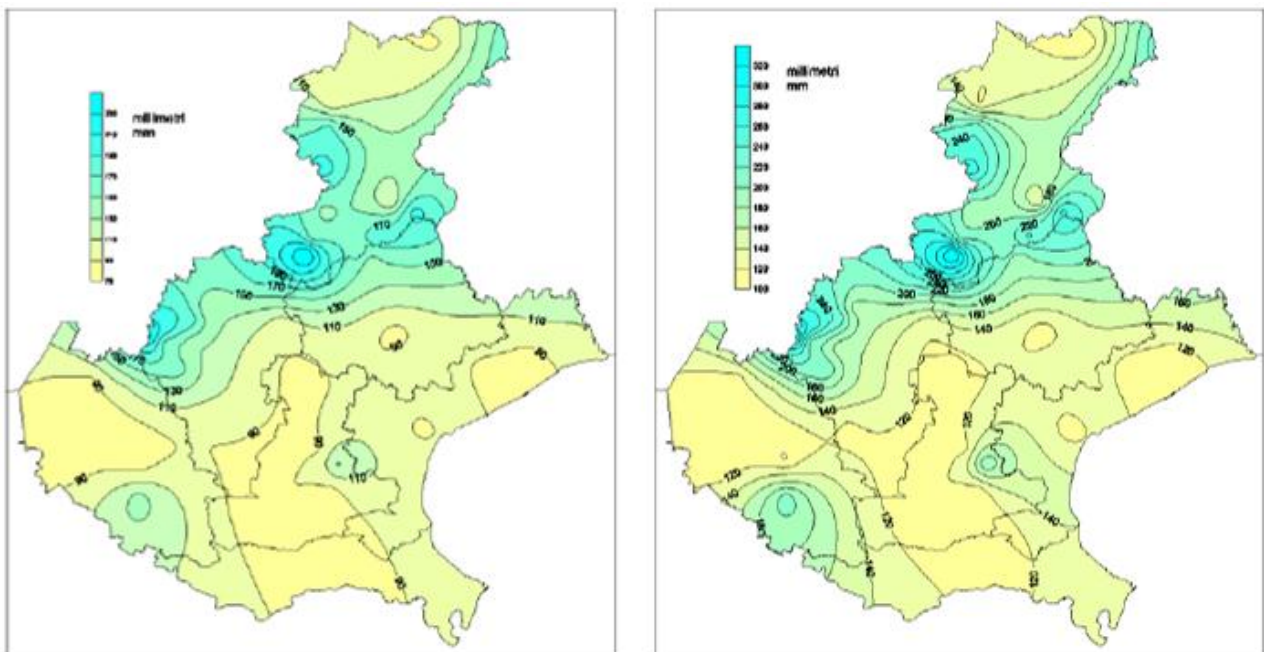


Figura 45. Distribuzione delle precipitazioni massime di durata giornaliera con tempi di ritorno di 10 e 50 anni Fonte ARPAV, Centro Meteorologico di Teolo,

Per descrivere il clima del comune di Casaleone, è utile riprendere alcune informazioni contenute all'interno del 'Rapporto sullo stato dell'ambiente' della Provincia di Verona.

Nella figura sono evidenziate le anomalie relative alle precipitazioni a Verona Villafranca registrate tra il periodo 1961-1990 e quelle rilevate nel corso del 2009. È possibile desumere un particolare aumento delle precipitazioni in corrispondenza dei mesi invernali, con eccezione rilevata in corrispondenza di luglio, mese che in genere non è soggetto ad elevate piovosità. Nel corso dei mesi estivi invece le precipitazioni risultano pressoché ridotte rispetto alla media, in particolare nel mese di agosto, in cui si verifica una forte inversione di tendenza rispetto al mese precedente.<sup>50</sup>

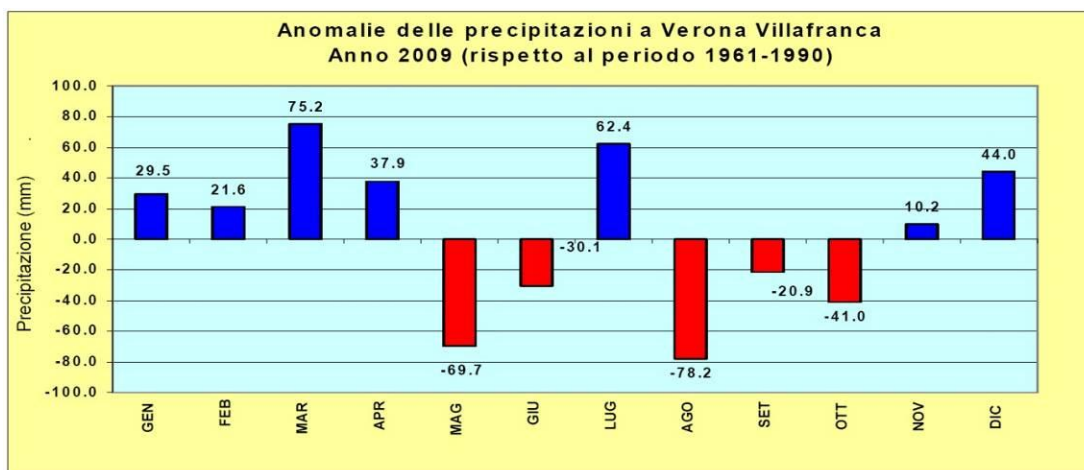


Figura 46. Scostamento delle precipitazioni medie mensili, registrate presso la stazione meteo di Villafranca, rispetto il valore medio del periodo di riferimento 1961-1990. Fonte: ARPAV E PROVINCIA DI VERONA SETTORE AMBIENTE, 2010, p. 7.

<sup>50</sup> Cfr. ARPAV E PROVINCIA DI VERONA SETTORE AMBIENTE, 2010, pp. 6-7.

### 2.2.2.3 La riduzione dei consumi energetici

Di seguito verranno esposte le varie fonti di energia rinnovabile che possono essere utilizzate o meno all'interno del comune di Casaleone. Vengono ripresi per tanto alcuni punti definiti dal Piano Energetico Provinciale di Verona, che delinea l'importanza dell'utilizzo di queste fonti, in funzione della riduzione dei consumi energetici.

«L'Amministrazione Provinciale di Verona ha deciso, nell'ambito del proprio programma di valorizzazione del territorio e di salvaguardia ambientale, di dotarsi di un Piano Energetico Provinciale, quale strumento fondamentale per la redazione e l'adozione di programmi di intervento concorrenti alla riduzione dei gas serra per la promozione delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico. [...]

Per la Provincia di Verona, l'adozione del Piano Energetico Provinciale:

– mira a conferire a tale iniziativa un carattere di forza e di naturale prosieguo all'azione individuata dal Piano di Azione di Agenda21, punto di partenza per uno sviluppo sostenibile del territorio;

– intende rappresentare uno strumento propedeutico alla redazione e adozione dei programmi di intervento per la promozione delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico, così come previsto dall'art. 44 della Legge Regionale 13 aprile 2001, n.11.»<sup>51</sup>

Inoltre in riferimento ai consumi specifici:

**«APPLICANDO LA RIDUZIONE DEI CONSUMI DEL 20%, I CONSUMI TENDENZIALI DELLA PROVINCIA DI VERONA DOVREBBERO MIRARE AD UNA RIDUZIONE DI 750.000 tep, PERMETTENDO COSÌ DI STABILIZZARE AL 2020 UN CONSUMO INTORNO AI 3 Mtep, VALORE ANALOGO ALL'ATTUALE.**

87

Ciò vuol dire che l'applicazione degli interventi di efficienza energetica dovrebbe consentire di non incrementare i consumi oltre i valori attuali, nonostante la tendenza ad una crescita continua.

**RAGGIUNGERE UNA QUOTA DI ENERGIA RINNOVABILE PARI AL 17% SU QUESTO SI CONCRETIZZA IN UN OBIETTIVO DI PRODUZIONE DI ENERGIA RINNOVABILE IN GRADO DI SOSTITUIRE 510.000 TEP DI COMBUSTIBILI FOSSILI.»<sup>52</sup>**

---

<sup>51</sup> PROVINCIA DI VERONA, 2011, p. 6.

<sup>52</sup> PROVINCIA DI VERONA, 2011, p. 7.

### 2.2.2.4 La radiazione solare

Riguardo alla valutazione del potenziale di sviluppo delle tecnologie solare, termica e fotovoltaica, si riportano le carte sull'irraggiamento prodotte dal JRC (Joint Research Centre) della Commissione Europea.

La figura successiva mostra la quantità di elettricità media traibile dalla tecnologia fotovoltaica nel contesto europeo.

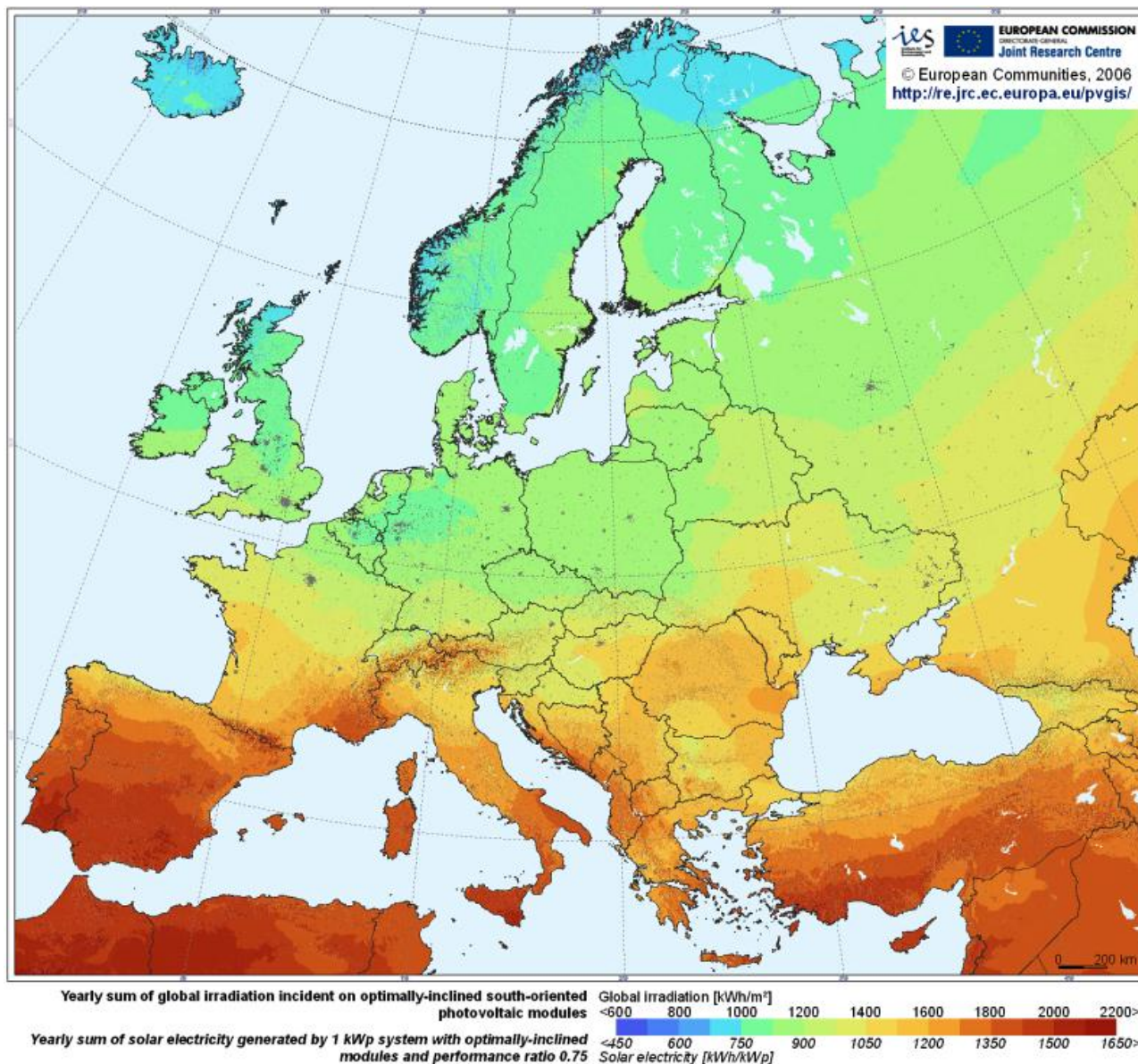


Figura 47. Energia generata da 1 kWp di fotovoltaico con inclinazione ottimale in Europa. Fonte: JOINT RESEARCH CENTER, [re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/cmmaps/eu\\_opt/PVGIS-EuropeSolarPotential.pdf](http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/cmmaps/eu_opt/PVGIS-EuropeSolarPotential.pdf)

Il JRC ha prodotto anche la medesima cartografia tematica, per tutti gli stati membri dell'Unione Europea. La prossima cartografia riguarda l'energia sfruttabile in base alla latitudine del territorio italiano.

### Global irradiation and solar electricity potential Optimally-inclined photovoltaic modules

Italy

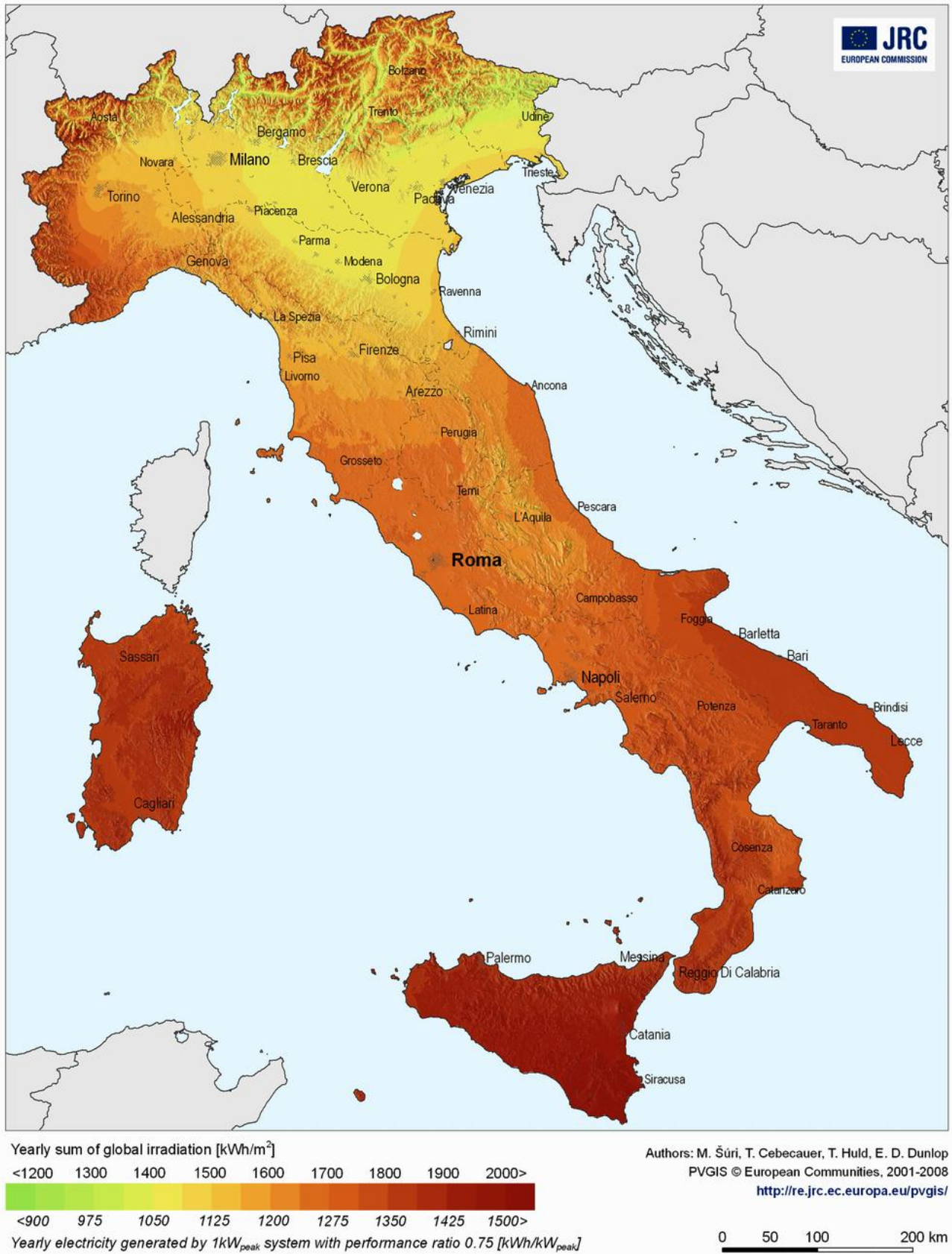


Figura 48. Energia generata da 1 kWp di fotovoltaico con inclinazione ottimale in Italia. Fonte: JOINT RESEARCH CENTER, [re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/cmmaps/eu\\_cmsaf\\_opt/](http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/cmmaps/eu_cmsaf_opt/)

La **radiazione solare** viene valutata tramite il parametro irradiazione solare definito come il rapporto tra l'energia radiante che incide su una superficie e l'area della medesima superficie. Ai fini della valutazione del potenziale di energia utilizzabile per scopi energetici, si considera l'irradiazione solare giornaliera media mensile su piano orizzontale (suddivisa in diretta e diffusa). Le fonti informative utilizzate sono i dati contenuti nella norma UNI 10349 e i dati forniti da ENEA.

«Nel territorio della Provincia di Verona l'irraggiamento medio giornaliero è di circa 3,8 kWh/m<sup>2</sup>, corrispondente a 1.380 kWh/m<sup>2</sup> annui.<sup>53</sup>»

Di seguito vengono riportati alcuni grafici relativi la radiazione solare veronese:

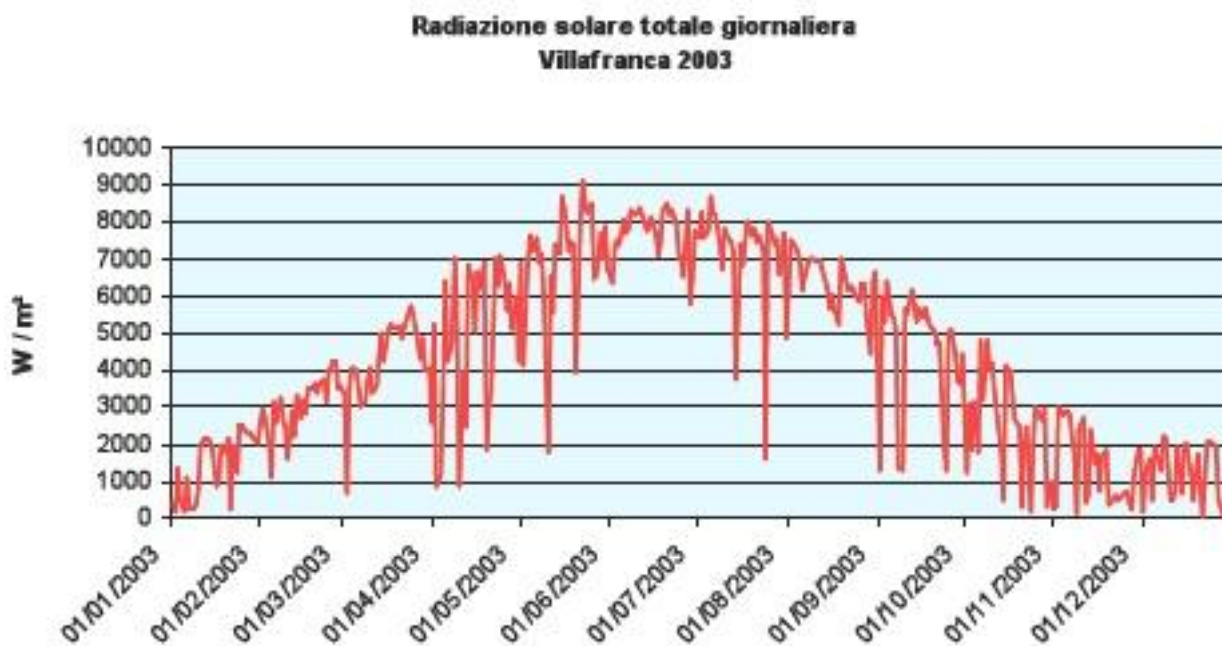


Figura 49. Radiazione solare totale giornaliera presso Villafranca. Fonte: ARPAV, 2003 in PROVINCIA DI VERONA, 2011, p. 145.

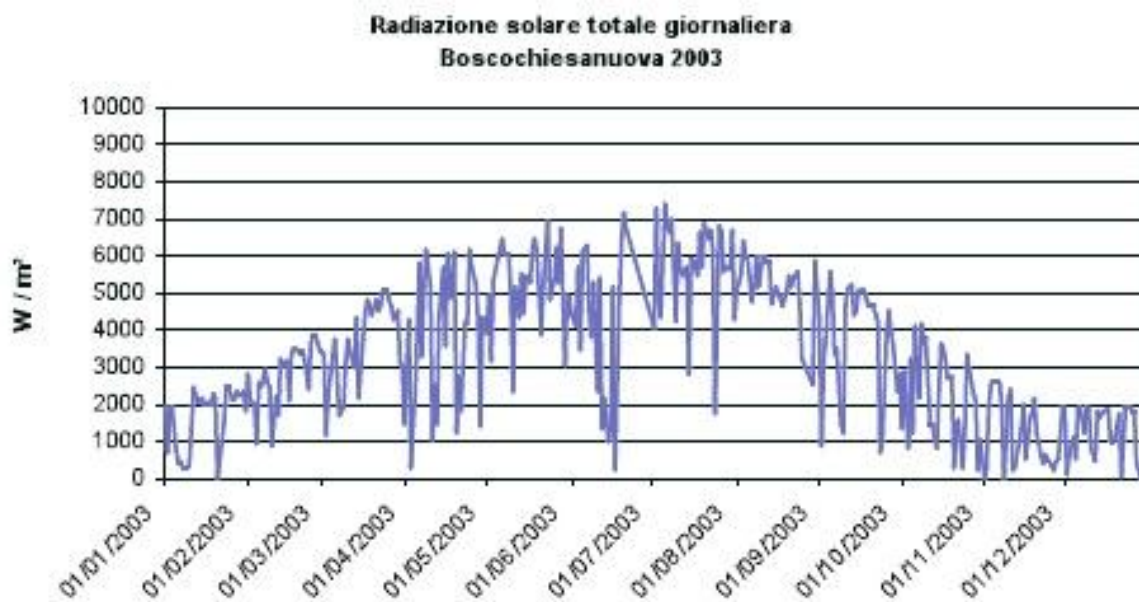


Figura 50. Radiazione solare giornaliera presso Boscochiesanuova. Fonte: ARPAV, 2005 in PROVINCIA DI VERONA, 2011, p. 145.

<sup>53</sup> PROVINCIA DI VERONA, 2011, p. 144.

Viene riportata inoltre una mappa che indica le aree vocazionali rispetto alla radiazione solare per la provincia di Verona, dove viene individuato il comune di Casaleone, che presenta una radiazione solare variabile dai 3803 ai 4122 kWh/mq.

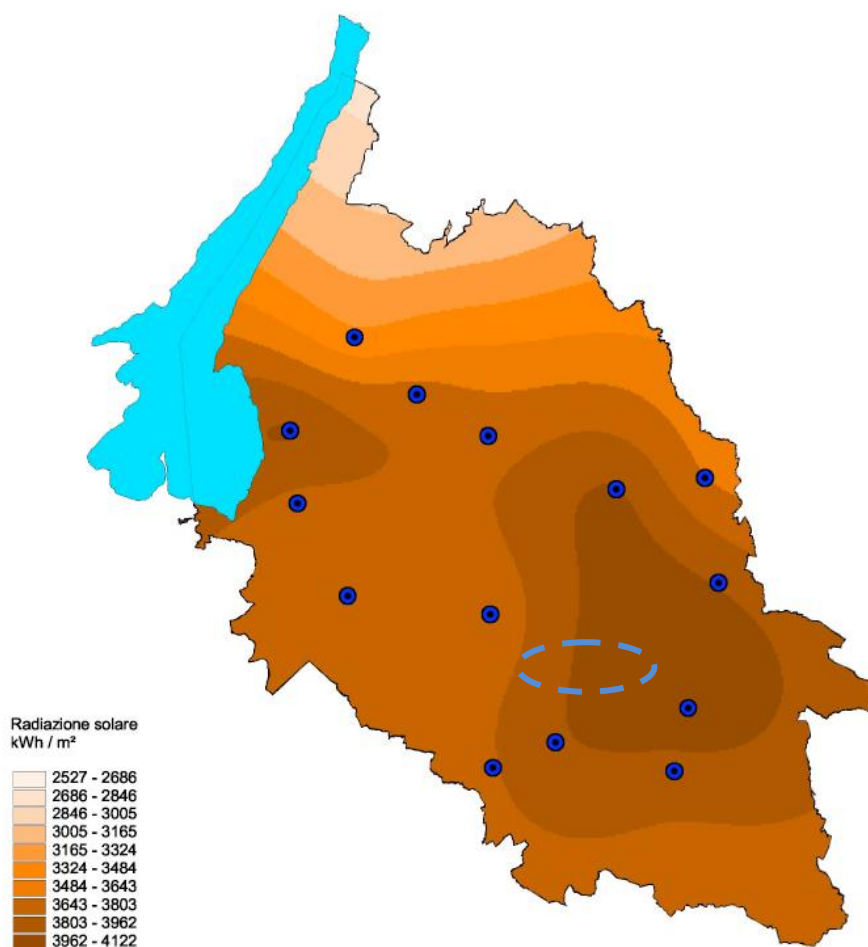


Figura 51. Distribuzione della radiazione solare in provincia di Verona rispetto ad una media tra il 1992 e il 2000. Fonte: ARPAV in PROVINCIA DI VERONA, 2011, p. 151.

Casaleone risulta per tanto un'area particolarmente predisposta all'installazione di pannelli solari o fotovoltaici. Ad ogni modo, il Piano Energetico della Provincia di Verona afferma che «la caratteristica tecnologica propria dei pannelli fotovoltaici (ad esempio su silicio amorfo) associata all'elevato livello delle incentivazioni finanziarie ricollegate al meccanismo del conto energia fa sì che tale tecnologia possa essere utilizzata vantaggiosamente su tutto il territorio provinciale».<sup>54</sup>

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 Casaleone ha un range che va dai 1.010 ai 1.110 kWh per gli impianti con inclinazione ottimale di 35° e orientamento ottimale (parallelo al sud) di 0°. Gli impianti che possono avere inclinazione e orientamento ottimale di solito sono quelli a terra o su grandi superfici coperte industriali o commerciali (tetti o parcheggi) in quanto l'installazione dei dispositivi fotovoltaici richiede delle strutture o cavalletti di supporto che a monte possono essere progettate e realizzate per garantire la massima produzione dell'impianto fotovoltaico. Per gli impianti realizzati sui tetti degli edifici residenziali invece, questi dovranno per forza seguire l'inclinazione e l'orientamento della copertura dell'edificio stesso. Come si vedrà nella tavola del solare, sono state mappate quelle coperture che hanno un orientamento che va da -45° a +45°. Considerando questi estremi e un'inclinazione media della copertura di 25°, la produzione di energia elettrica ha un range che va dai 964 ai 1.052 kWh/kWp.

<sup>54</sup> PROVINCIA DI VERONA, 2011, p. 165.

La seguente tabella mostra come varia la produzione di energia elettrica in base all'inclinazione e all'orientamento con i due metodi di stima del JRC. Sono evidenziati con il colore azzurro quei valori che si ritengono utili sia per le stime della producibilità elettrica totale sia per la mappatura dei tetti fotovoltaici. Ciò non toglie che possano essere installati impianti con orientamento ortogonale direzionato verso sud (come spesso avviene), ossia +/- 90°. Nel Piano, tali valori limite sono stati esclusi, in quanto anche se sostenibili dal punto di vista economico, questi impianti presentano una resa inferiore rispetto agli altri.

Inclinazione/Orientamento	kWh/kWp (1)	kWh/kWp (2)
35° / 0°	1.113	1.010
25° / 0°	1.101	1.010
25° / 20°	1.090	997
25° / 45°	1.052	964
25° / -45°	1.056	968
25° / 90°	932	859
25° / -90°	937	865

Figura 52. Variazione della produzione di energia elettrica.

I valori JRC sono da considerare valori di sicurezza, al ribasso, in quanto un impianto difficilmente produrrà al di sotto di tale valore. Gli enormi passi in avanti fatti nel campo della tecnologia fotovoltaica degli ultimi anni in termini di efficienza di conversione hanno superato quei valori.

## APPENDICE 1.Stima della producibilità fotovoltaica a Casaleone

### PVGIS estimates of solar electricity generation<sup>55</sup>

Location: **45°10'21" North, 11°11'50" East,**

Elevation: **62 m a.s.l.**

Solar radiation database used: **PVGIS-classic**

Nominal power of the PV system: **1.0 kW** (crystalline silicon)

Estimated losses due to temperature: **9.8%** (using local ambient temperature)

Estimated loss due to angular reflectance effects: **3.0%**

Other losses (cables, inverter etc.): **14.0%**

Combined PV system losses: **24.7%**

Fixed system: inclination=35°, orientation=0°				
Month	$E_d$	$E_m$	$H_d$	$H_m$
Jan	1.74	53.9	2.11	65.4
Feb	2.10	58.9	2.60	72.9
Mar	2.95	91.4	3.80	118
Apr	3.43	103	4.51	135
May	3.63	113	4.94	153
Jun	4.08	123	5.69	171
Jul	4.20	130	5.89	183
Aug	3.87	120	5.40	167
Sep	3.46	104	4.69	141
Oct	2.45	76.0	3.18	98.7
Nov	1.77	53.1	2.22	66.6
Dec	1.38	42.7	1.68	52.1
<b>Yearly average</b>	<b>2.93</b>	<b>89.0</b>	<b>3.90</b>	<b>119</b>
<b>Total for year</b>	<b>1070</b>		<b>1420</b>	

Figura 53. Performance of Grid-connected PV. Fonte: PVGIS, [re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/PVcalc.php](http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/PVcalc.php)

### Legend

Ed: Average daily electricity production from the given system (kWh)

Em: Average monthly electricity production from the given system (kWh)

Hd: Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m<sup>2</sup>)

Hm: Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m<sup>2</sup>)

<sup>55</sup> Cfr. [re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php](http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php)

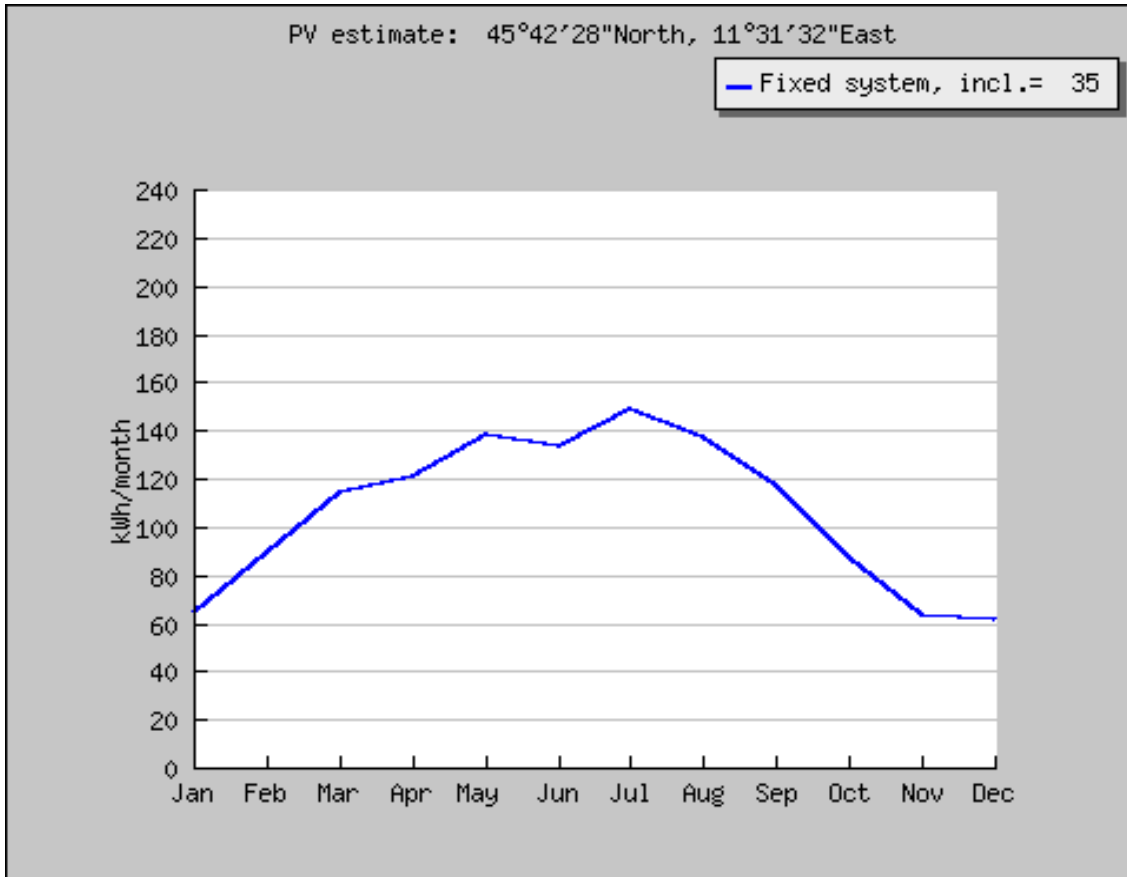


Figura 54. Producibilità media mensile in kWh. Fonte: PVGIS, [re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/PVcalc.php](http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/PVcalc.php)

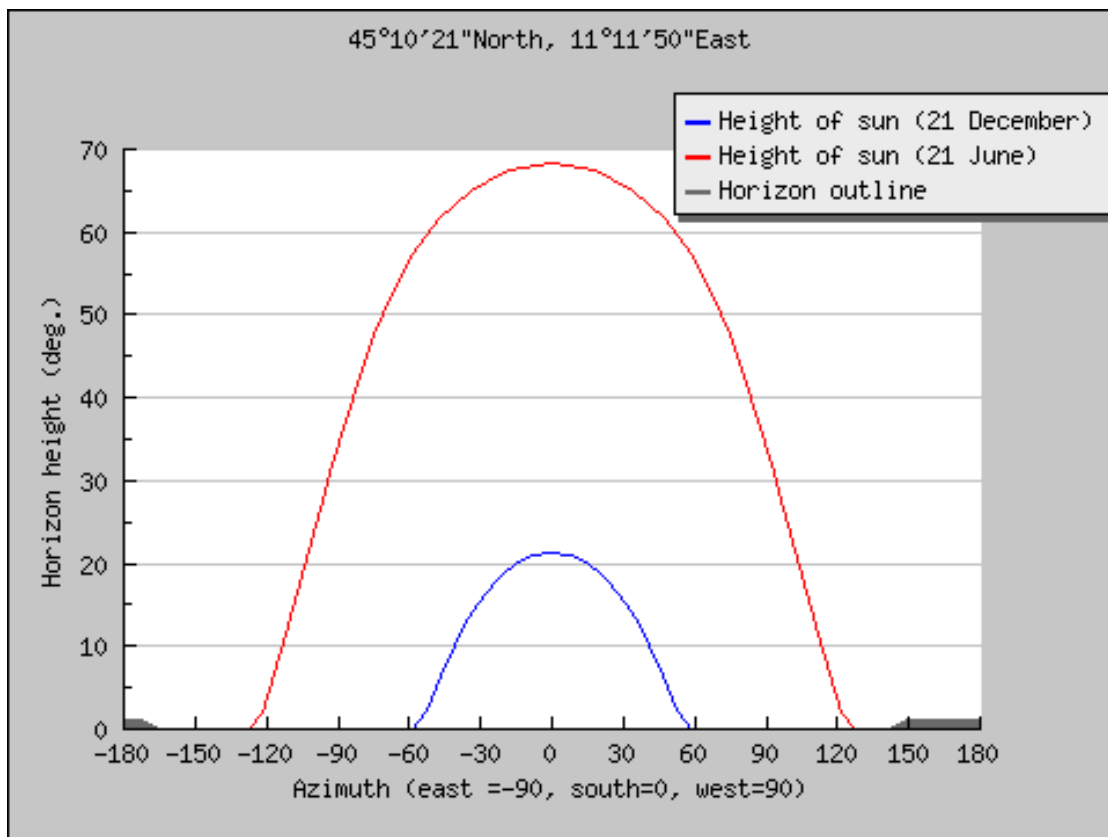


Figura 55. Altezza del sole sull'orizzonte. Fonte: PVGIS, [re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/PVcalc.php](http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/PVcalc.php)

### 2.2.2.5 La ventosità

Nel valutare la convenienza e le potenzialità nello sfruttamento dell'energia eolica nel territorio di Casalone, sono stati considerati numerosi parametri.

La velocità del vento è il parametro principale da tenere in considerazione quando si progetta la realizzazione di un impianto eolico. La produzione di energia di una pala eolica dipende, infatti, dalla velocità del vento elevata alla terza potenza: a un raddoppio della velocità del vento corrisponde un aumento di circa 8 volte nella potenza generata. Successivamente, vanno considerati la posizione rispetto a strade, la distanza dalla rete elettrica, la posizione delle zone abitate, la presenza di siti e aree protette.

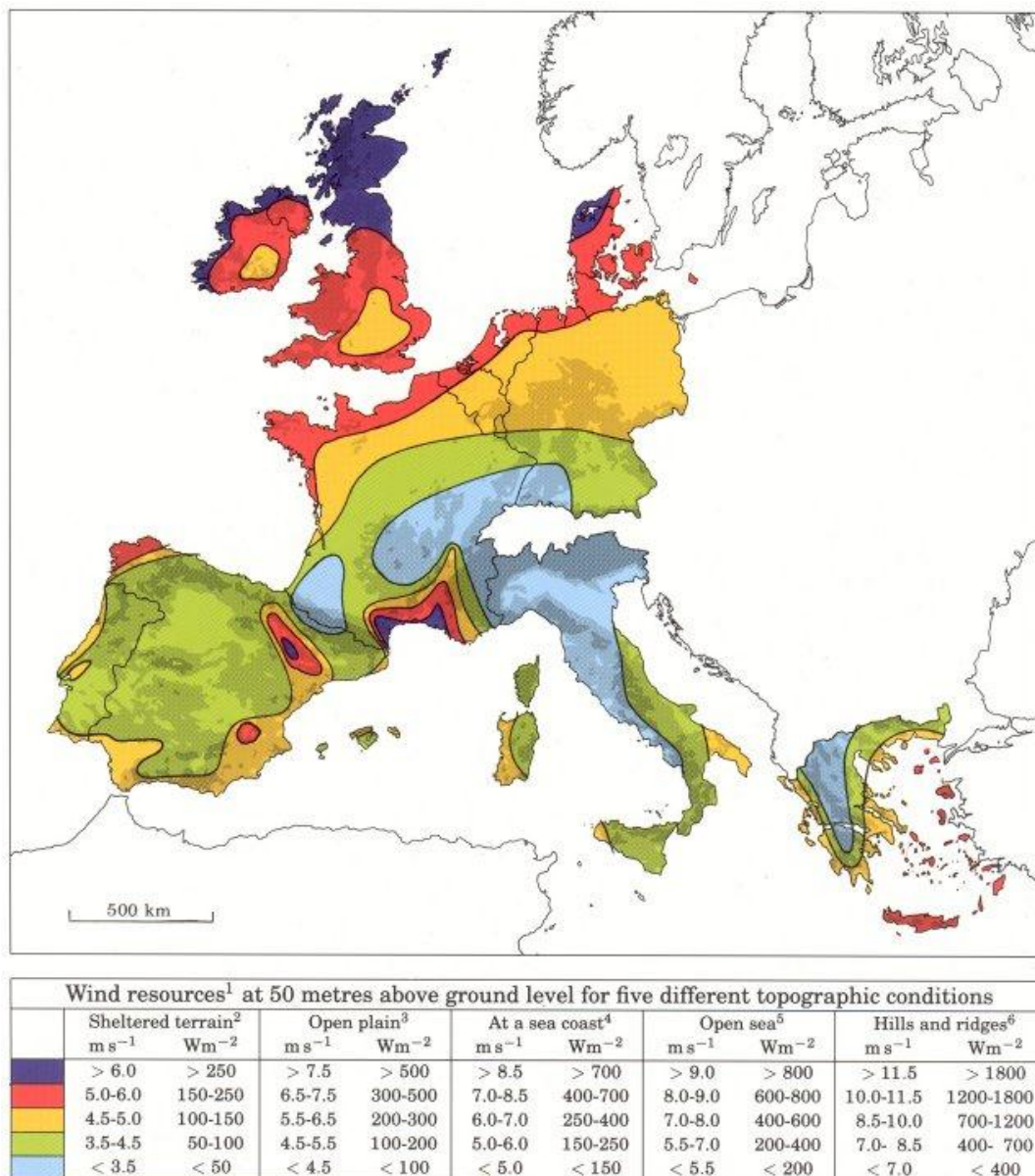
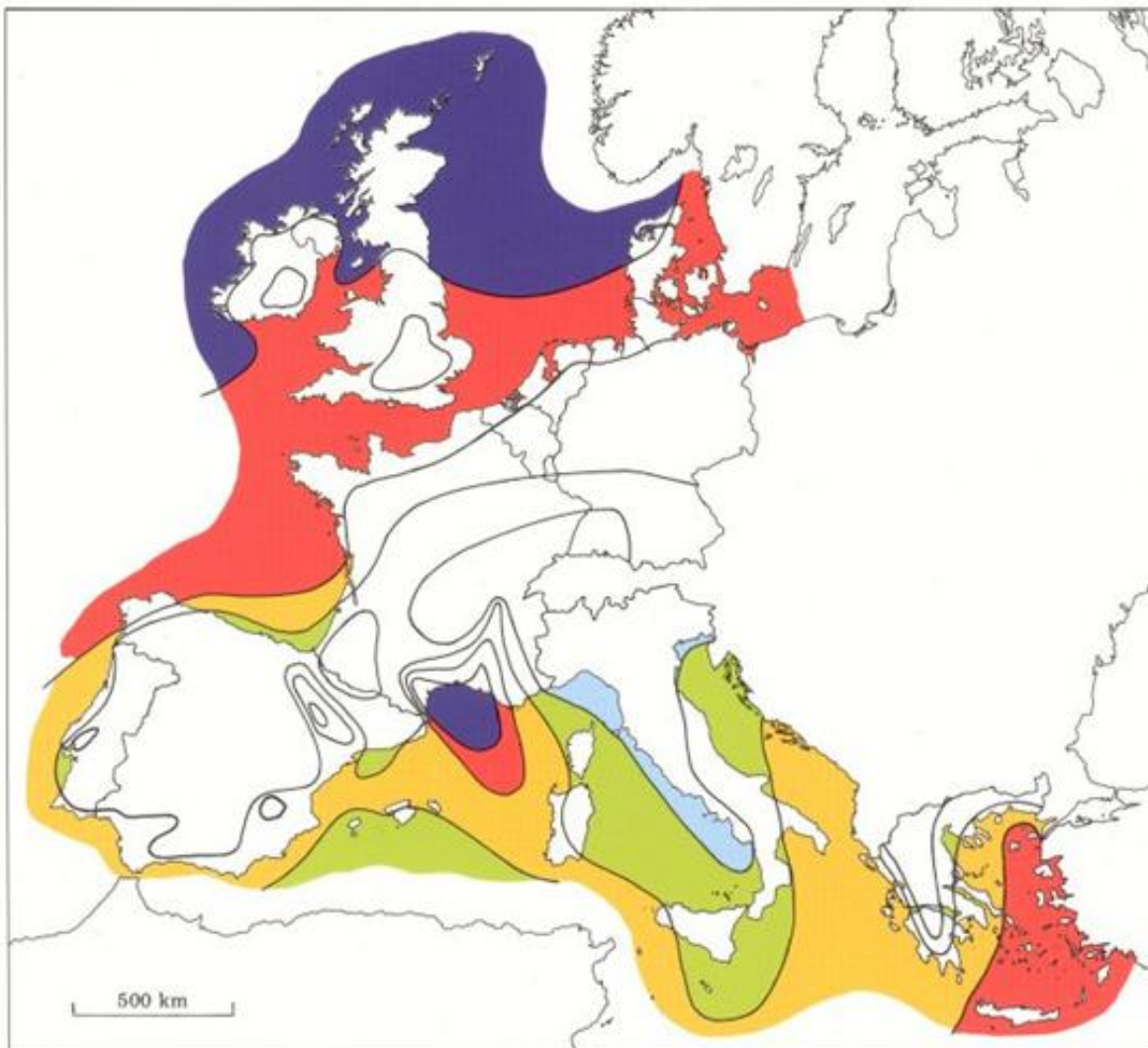


Figura 56. Atlante Eolico Europeo. Velocità del vento a 50 m s.l.m. Fonte: EUROPEAN WIND ATLAS, [www.windatlas.dk/europe/landmap.html](http://www.windatlas.dk/europe/landmap.html)

Per valutare la velocità media e massima, la direzione del vento e il numero di giorni con “vento utile”, sono necessarie informazioni a diverso livello di dettaglio: a livello europeo e nazionale sono stati prodotti degli “Atlanti eolici” che permettono di individuare i siti promettenti, insieme all'utilizzo di modelli matematici. Per i siti individuati, i dati vanno integrati con campagne locali di misura. In generale s'individua per le pale eoliche una velocità del vento di *cut-in*, sotto la quale il rotore della pala non si muove e non produce energia (mediamente fissata a 3 m/s) e una velocità di *cut-out*, oltre la quale la pala si arresta per evitare danni alla turbina (vento superiore ai 25 m/s).

L'atlante eolico europeo (*European Wind Atlas*, [www.windatlas.dk](http://www.windatlas.dk), 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 over open sea (more than 10 km offshore) for five standard heights										
	10 m		25 m		50 m		100 m		200 m	
	ms <sup>-1</sup>	Wm <sup>-2</sup>	ms <sup>-1</sup>	Wm <sup>-2</sup>	ms <sup>-1</sup>	Wm <sup>-2</sup>	ms <sup>-1</sup>	Wm <sup>-2</sup>	ms <sup>-1</sup>	Wm <sup>-2</sup>
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
Yellow	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
Light Green	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

Figura 57. Atlante Eolico Europeo. Velocità del vento a 50 metri s.l.m. *off-shore*. Fonte: EUROPEAN WIND ATLAS, [www.windatlas.dk/europe/landmap.html](http://www.windatlas.dk/europe/landmap.html)

Per quanto riguarda il Nord Italia si nota come il vento medio sfruttabile a 50 metri da suolo sia insufficiente per la produzione di energia elettrica. Sempre a livello macro, CESI (Centro Elettronico Sperimentale Italiano) attraverso il portale RSE (Ricerca Sistema Elettrico).

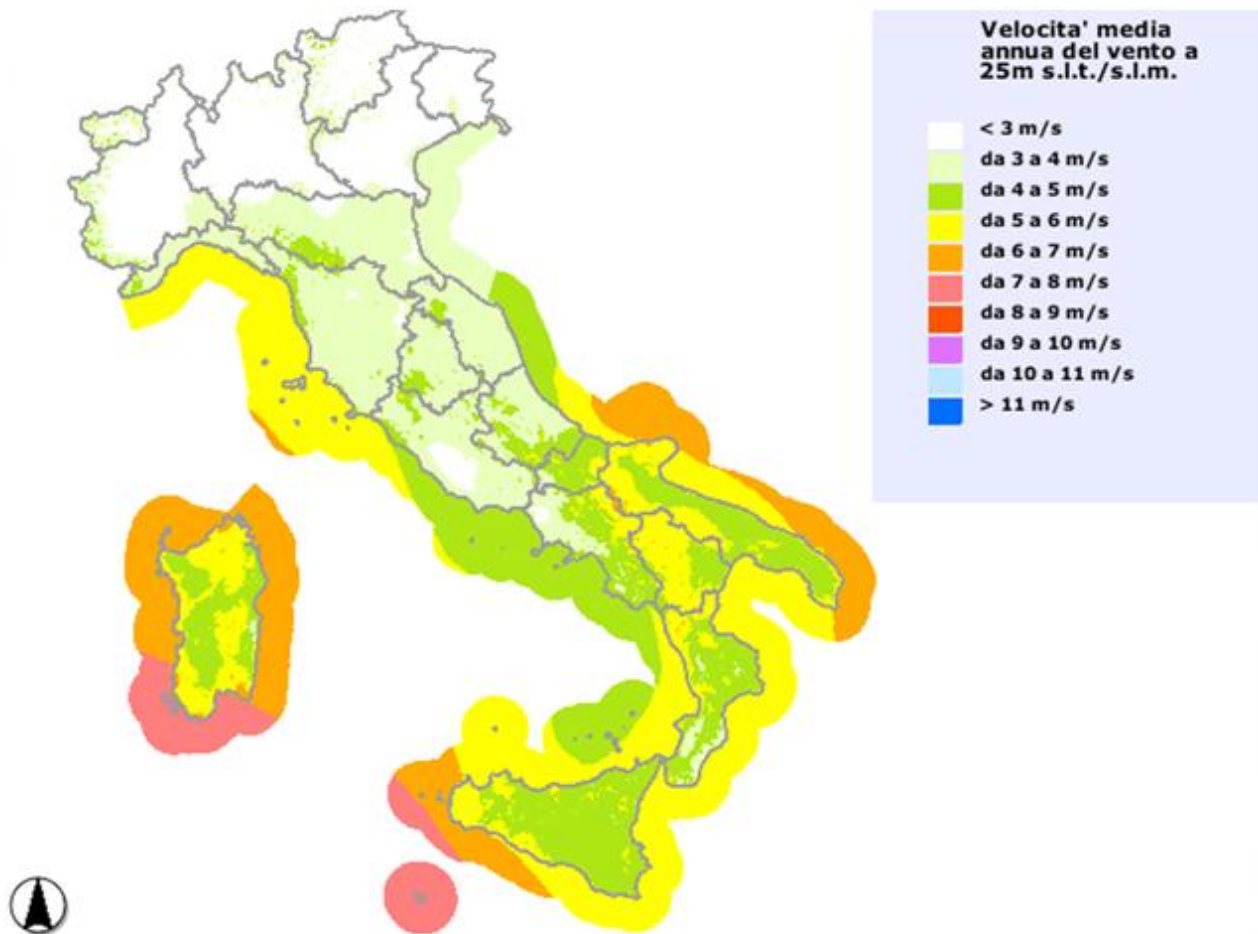


Figura 58. Velocità media del vento in Italia. Fonte: *AtlaEolico CESI Ricerca*, <atlanteolico.rse-web.it/>

Come confermato anche da questa cartografia, nel Veneto e, in particolare, **nella zona di Casaleone non ci sono le peculiarità per tale sfruttamento**. Nella prossima cartografia di dettaglio si nota che nel veronese, tralasciando la zona montuosa-collinare, non c'è una velocità del vento sufficiente a garantire una produzione elettrica discreta.

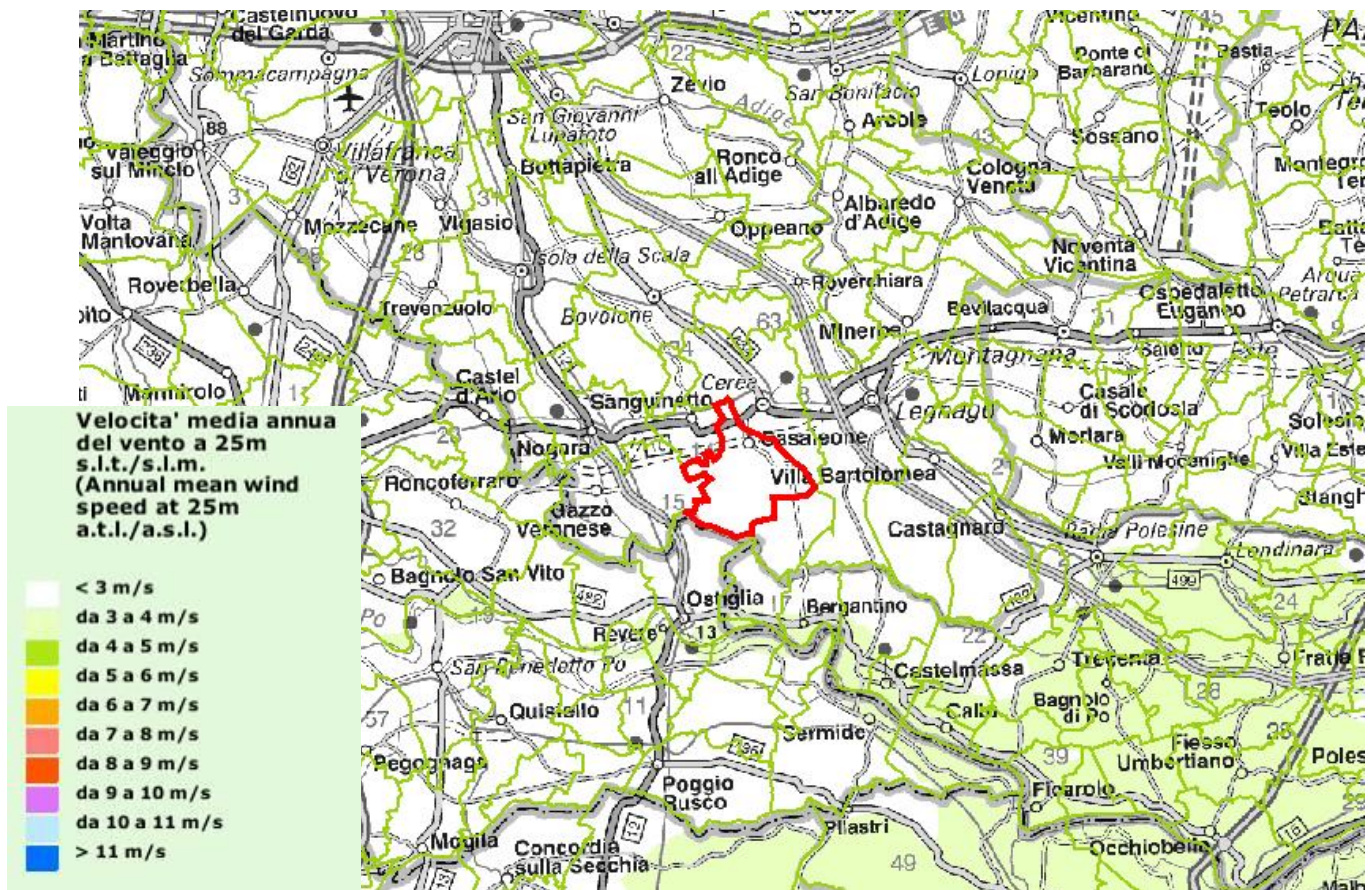


Figura 59. Velocità media vento nel veronese, con particolare a Casaleone. Fonte: AtlaEolico CESI Ricerca, [atlanteolico.rse-web.it/viewer.htm](http://atlanteolico.rse-web.it/viewer.htm)

Dall'immagine è possibile constatare che la producibilità specifica del vento a 50 m sul livello del terreno è pari a 500 MWh/MW, quindi non particolarmente elevata. Infatti

«Dall'esame di 100 radiosondaggi effettuati a Verona città nel 1999, durante il progetto di studio della meteorologia a mesoscala MAP, è emerso che in tali condizioni esiste un flusso molto intenso da nordest canalizzato dalle valli della Lessinia che lo rafforzano ulteriormente. Vi è da osservare un'altra peculiarità ascrivibile alla nostra pianura veneta, quella delle calme invernali; infatti in situazioni di anticicloni di blocco che possono perdurare per qualche settimana, si attua il fenomeno della subsidenza, cioè l'aria viene schiacciata verso la superficie ed ogni movimento orizzontale del vento viene inibito, pertanto il vento nei bassi strati risulta spesso inferiore ad 2 m/s. Infatti la calma di vento è presente per circa il 50% delle frequenze dei casi. Si sono scelte 2 stazioni del Centro Meteorologico di Teolo presenti nella provincia di Verona: Sorgà in pianura e Bardolino alle pendici del Monte Baldo, lungo la sponda orientale del lago di Garda .»<sup>56</sup>

La stazione di Bardolino è posizionata a 10 km dalla sponda sud-orientale del lago di Garda, in corrispondenza di una collina isolata. In corrispondenza di questo ambito sono presenti venti da N-E in tutte le stagioni ed è quindi definita come stazione abbastanza ventosa.

<sup>56</sup> PROVINCIA DI VERONA, 2011, p. 182.

Velocità del vento	Frequenza annuale
0.5 ÷ 1.5 m/s	47 %
1.5 ÷ 2.5 m/s	27 %
2.5 ÷ 3.5 m/s	15 %
> 3.5 m/s	11 %

Figura 60. Velocità del vento presso la stazione di Bardolino a quota 165 s.m.l. Fonte: PROVINCIA DI VERONA, 2011, p. 182.

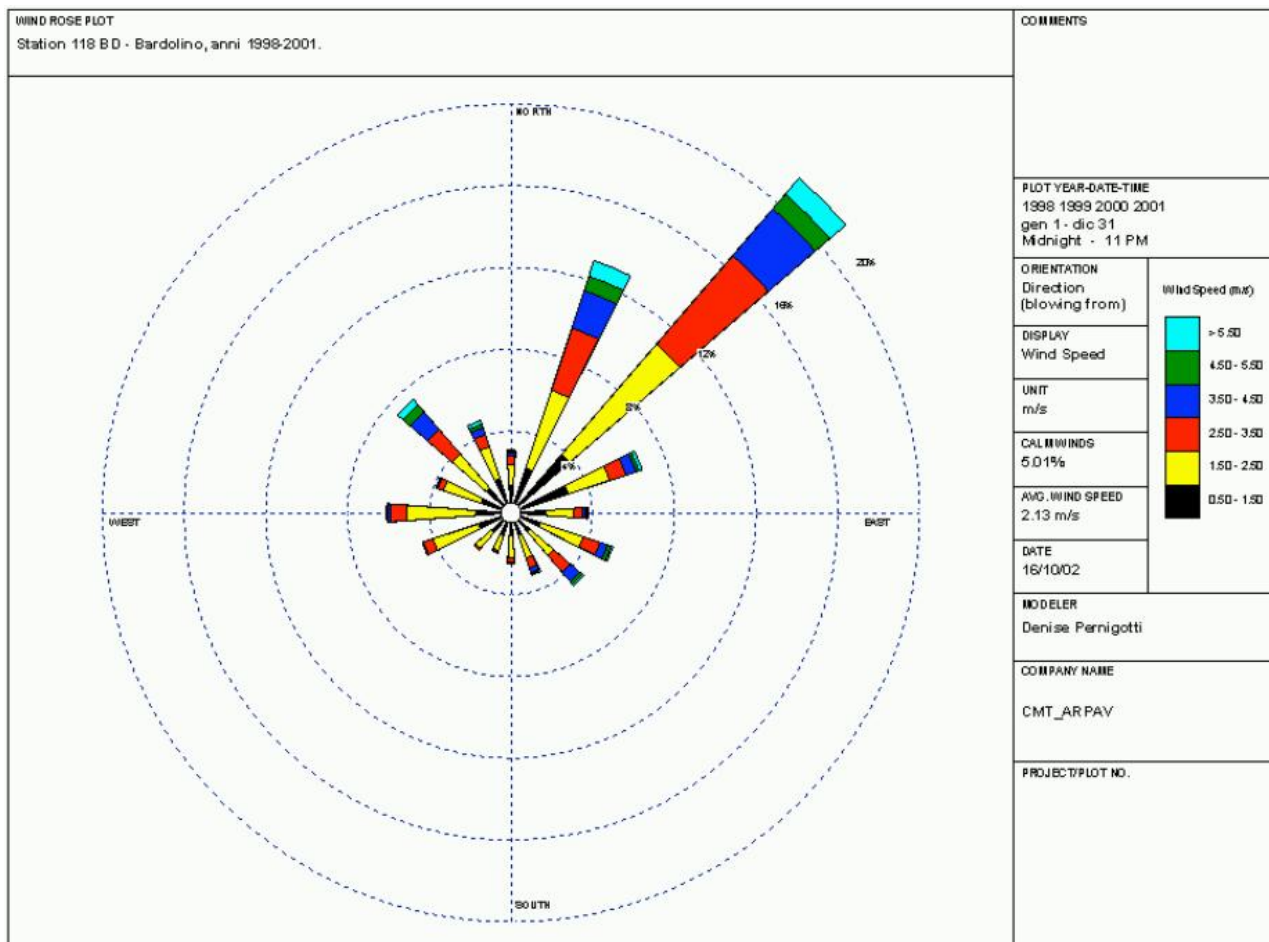


Figura 61. Classi ventose presso Bardolino in corrispondenza degli anni 1998-2001. Fonte: PROVINCIA DI VERONA, 2011, p. 182.

«Le classi instabili sono spesso associate a deboli ventida O, probabilmente in corrispondenza all'instaurarsi della brezza di lago; tale componente del vento tende ad essere dunque maggiormente rappresentativa nel semestre caldo. Venti particolarmente sostenuti da NN-E (fino a superare i 10 m/s) sono associati alla classe D specie durante il periodo autunnale e invernale.»<sup>57</sup>

La seconda stazione invece, è quella di Sorgà che è posta a 24 m s.l.m. con venti prevalenti E-N-E e O-S-O nel corso di tutte le stagioni.

<sup>57</sup> PROVINCIA DI VERONA, 2011, p. 182.

Velocità del vento	Frequenza annuale
0.5 ÷ 1.5 m/s	54 %
1.5 ÷ 2.5 m/s	25 %
2.5 ÷ 3.5 m/s	11 %
> 3.5 m/s	10 %

Figura 62. Velocità del vento presso la stazione di Sorgà a quota 24 s.m.l. Fonte: PROVINCIA DI VERONA, 2011, p. 183.

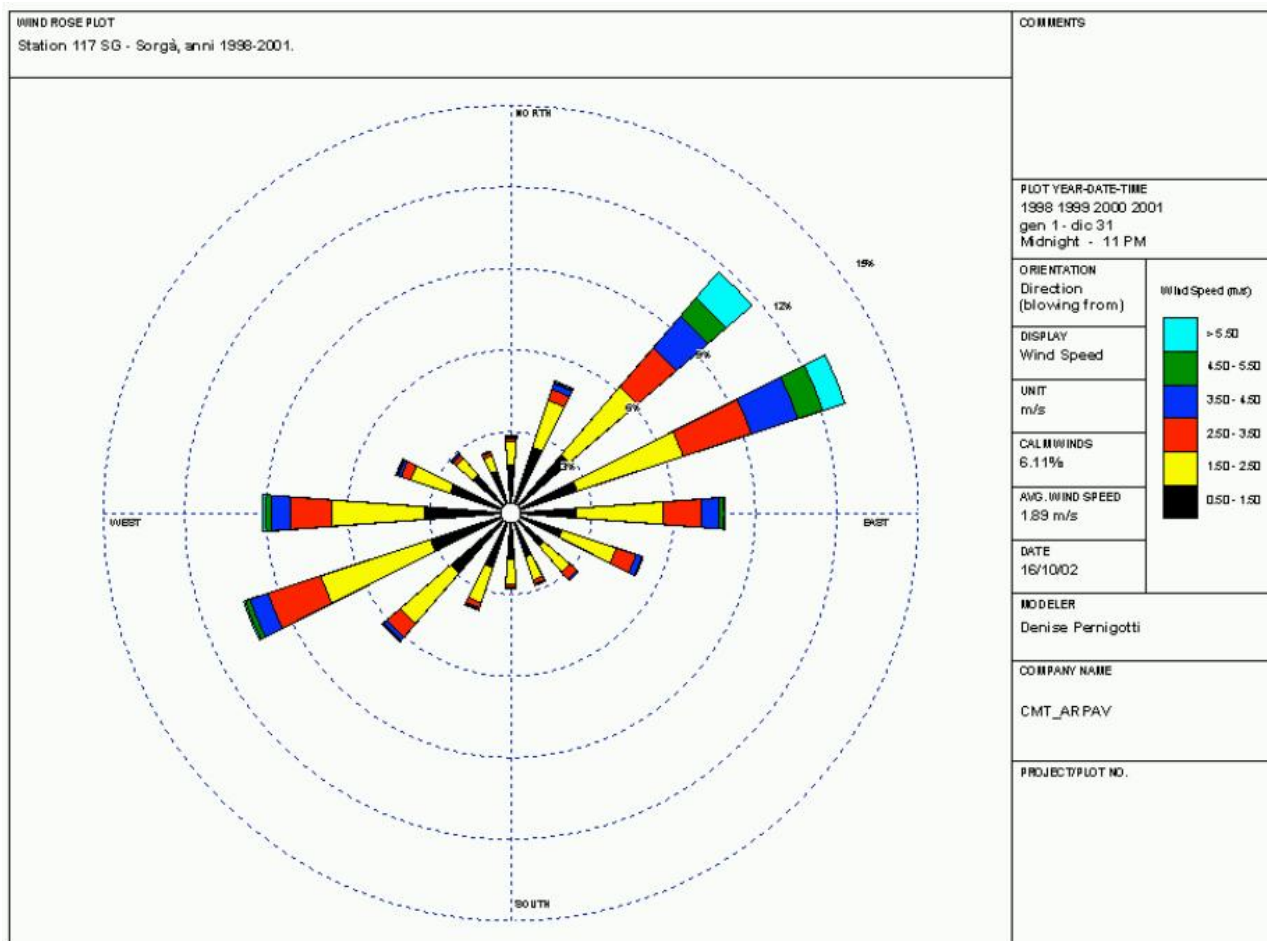


Figura 63. Classi ventose presso Sorgà in corrispondenza degli anni 1998-2001. Fonte: PROVINCIA DI VERONA, 2011, p. 183.

«Nel semestre caldo durante le classi instabili i venti provengono preferenzialmente da est con velocità pari a circa 2 m/s. Venti più sostenuti, tipicamente da N-E, si presentano più frequentemente in primavera e in autunno.»<sup>58</sup>

<sup>58</sup> PROVINCIA DI VERONA, 2011, p. 183.

### 2.2.2.6. Risorse geotermiche

Dagli atlanti di flusso di calore nel sottosuolo (a scala europea) che valutano l'energia geotermica presente risulta come, a basso dettaglio, **il territorio della provincia di Verona abbia un sottosuolo che presenta il potenziale per lo sfruttamento dell'energia geotermica ai fini di produrre elettricità o per gli altri utilizzi che richiedono temperature elevate.**

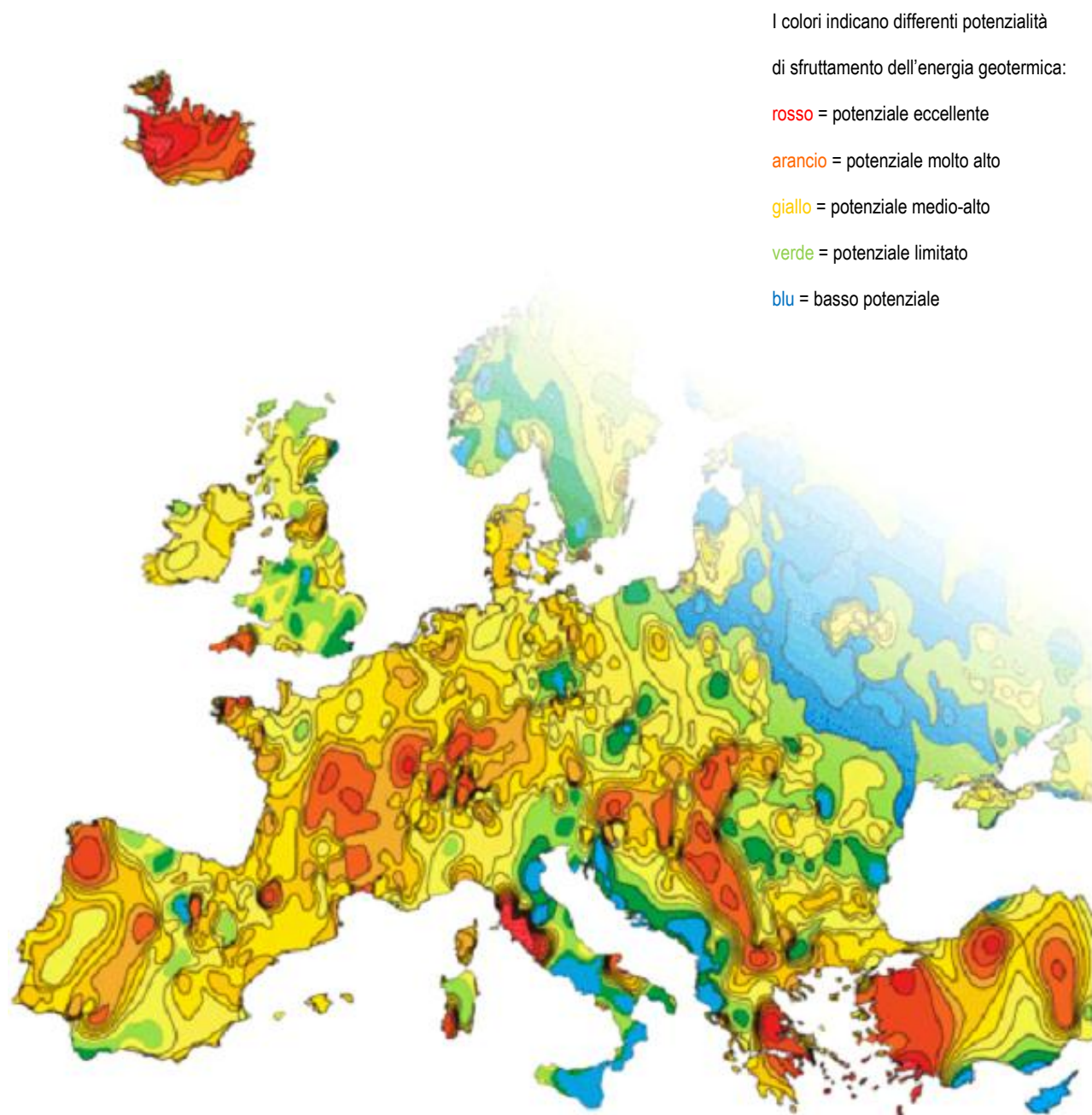


Figura 64 . Potenziale geotermico in Europa. Fonte: GeothermalCentre Bochum, elaborazione da "Atlas of Geothermal Resources in Europe", [www.geothermie-zentrum.de/en.html](http://www.geothermie-zentrum.de/en.html)

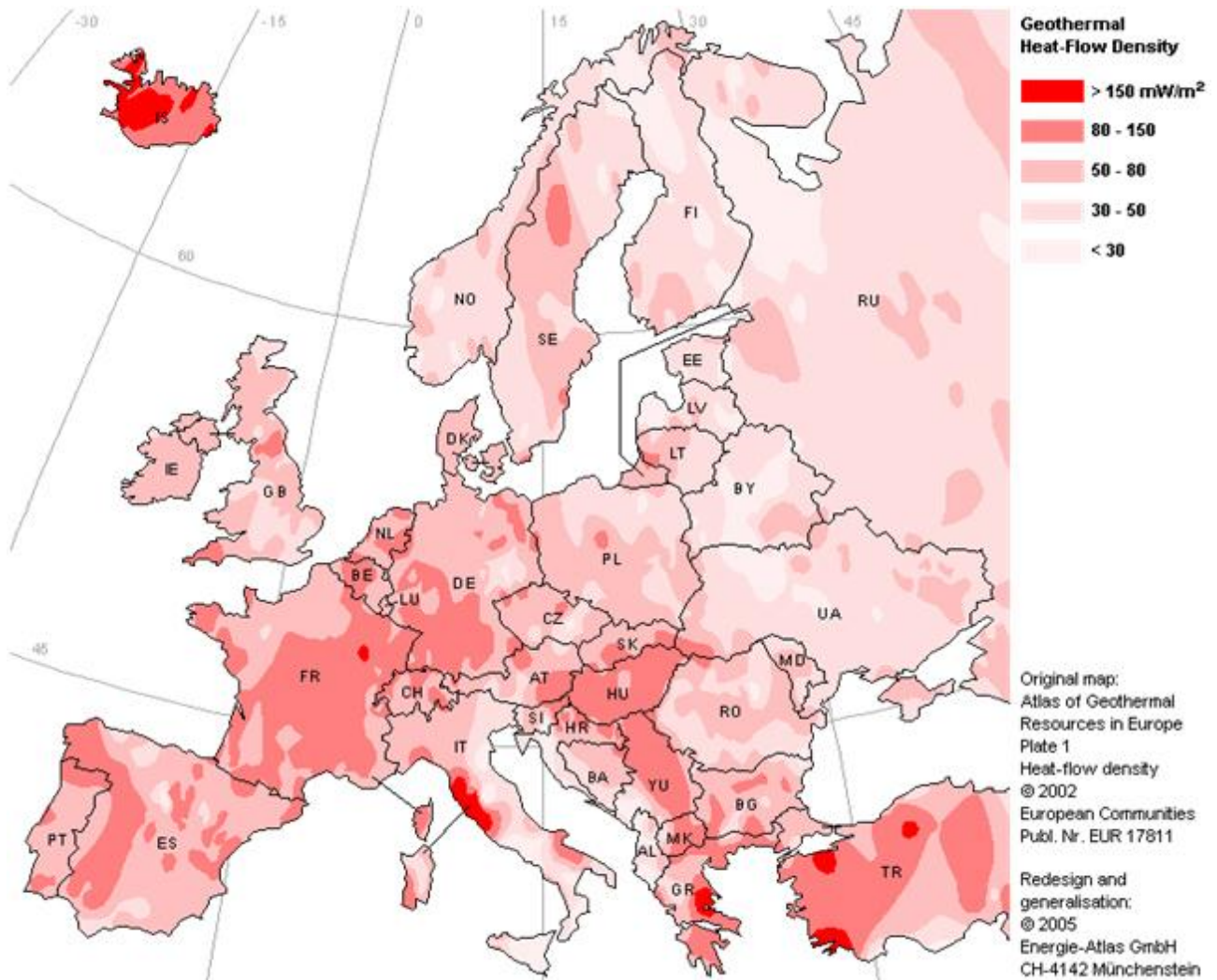


Figura 65. Energia Geotermica in Europa. Fonte: GENI Global Energy Network Institute, [www.geni.org/globalenergy/library/renewable-energy-resources/world/europe/geo-europe/index.shtml](http://www.geni.org/globalenergy/library/renewable-energy-resources/world/europe/geo-europe/index.shtml)

**La geotermia sfruttabile ai fini della climatizzazione degli edifici risulta essere quella a bassa entalpia.** Esistono infatti due "geotermie". Quella classica, relativa allo sfruttamento di anomalie geologiche o vulcanologiche (alta entalpia). Quella a "bassa entalpia", relativa allo sfruttamento del sottosuolo come serbatoio termico dal quale estrarre calore durante la stagione invernale e al quale cederne durante la stagione estiva. Il primo tipo di geotermia, riguarda la produzione di energia elettrica (come la centrale di Lardarello) e le acque termali (Aqui Terme in Piemonte, Abano Terme in provincia di Padova, Lazise e Caldiero in provincia di Verona, Ferrara in Emilia etc.) utilizzate a fini di riscaldamento. La geotermia a bassa entalpia, è quella "geotermia" con la quale qualsiasi edificio, in qualsiasi luogo della terra, può riscaldarsi e rinfrescarsi, invece di usare la classica caldaia d'inverno e il gruppo frigo d'estate. Tali impianti sono installabili in qualunque contesto dove sia presente una superficie libera per l'inserimento delle sonde geotermiche. Le pompe di calore costituiscono una valida alternativa ai sistemi di riscaldamento tradizionali, soprattutto in caso di nuovi edifici o di grandi ristrutturazioni, e presentano il vantaggio di poter essere utilizzate, se opportunamente progettate, sia per il riscaldamento invernale che per il rinfrescamento estivo. L'ideale per pompe di calore è lavorare con gli impianti a pannelli radianti a pavimento, parete, soffitto, che lavorano a 30-35°C (a bassa temperatura). Di solito i radiatori lavorano con temperature che superano i 60°C. Questa temperatura di lavoro vanifica i risparmi in bolletta con una pompa di calore. La soluzione in questi casi consiste nel sostituire i radiatori tradizionali con terminali a bassa temperatura come ad esempio il *thermofon*.

Se si vuole quantificare il potenziale d'installazione di pompe di calore nel territorio del Comune di Casaleone, si deve considerare che, tranne la disponibilità di spazio per l'inserimento delle sonde, non ci sono altri vincoli territoriali alla realizzazione di questi impianti. Di conseguenza, i limiti saranno imposti dalla densità di edifici, dalla frequenza con cui vengono effettuati interventi di ristrutturazione, dal ritmo di edificazione.



Figura 66. Schema di un impianto geotermico a bassa entalpia con le relative sonde geotermiche disposte secondo un andamento orizzontale del terreno. Fonte: VOCE ARANCIO, [vocearancio.ingdirect.it/focus/il-fondo-kyoto-nuovi-incentivi-per-l%E2%80%99ambiente/energia-geotermica-vercelli/](http://vocearancio.ingdirect.it/focus/il-fondo-kyoto-nuovi-incentivi-per-l%E2%80%99ambiente/energia-geotermica-vercelli/)

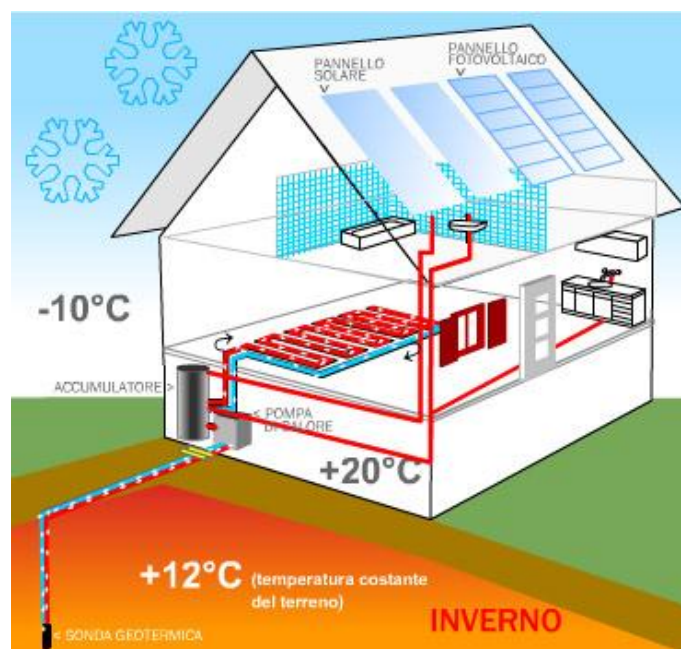


Figura 67. Schema di un impianto geotermico a bassa entalpia con le relative sonde geotermiche disposte secondo un andamento verticale del terreno. Fonte:TUTORCASA.IT, [www.tutorcasa.it/articoli/fotovoltaico\\_solare\\_termico\\_energia\\_alternativa.htm](http://www.tutorcasa.it/articoli/fotovoltaico_solare_termico_energia_alternativa.htm)

In riferimento alla provincia di Verona è possibile riprendere alcuni passi del Piano Energetico:

« Il termalismo veronese si manifesta in ambiti idrogeologici caratterizzati da scenari completamente diversi tra loro. Fino a qualche anno fa i “punti caldi” erano segnalati distintamente sul fronte pedecollinare Lessineo e sull’arco morenico del

Garda. Le emergenze termali sono disposte in modo tale da indicare nelle strutture tettoniche con direzione giudicariense (NNE-SSW) e nella fascia di deformazione pedecollinare (W-E) le faglie e le fratture lungo cui avviene la risalita. L'ambiente geomorfologico differente, cui si associano strutture idrogeologiche più o meno complesse, e la diversa temperatura delle acque permettono di dividere in almeno tre parti principali le zone idrotermali di Verona: l'area benacense, l'area tra S.Ambrogio di Valpolicella e Pescantina e l'area pedemontana.

Nell'area benacense sono state individuate una fascia a debole termalismo (20° - 25° C) posta lungo la riva lacustre ed una zona a termalismo medio elevato (37° - 50° C) nell'area dell'entroterra morenico. Anche se le profonde terebrazioni (fino a 350 m) realizzate nei dintorni della costa orientale del Garda non hanno intercettato il substrato roccioso, l'allineamento dei punti caldi, che ben si sposa con l'ubicazione delle segnalazioni termali di Rivoli Veronese (20° - 25° C), permette di ipotizzare che la risalita dei fluidi avvenga, secondo il meccanismo precedentemente descritto, attraverso un sistema di fratture parallele alla Faglia di Sirmione e della Val d'Adige, aventi entrambe una direzione giudicariense (NNE-SSW). La situazione idrogeologica del territorio di S.Ambrogio di Valpolicella - Pescantina (20° - 46° C) e di Caldiero (26° - 27° C) è meglio descrivibile, visto che le stratigrafie dei pozzi intercettano il substrato roccioso. In definitiva si ipotizza per tutti i siti esaminati la stessa tipologia di circuito idrogeologico, nonostante siano state misurate diverse temperature di fuoriuscita dei fluidi termali. Questa circostanza è attribuibile a vari fattori quali, ad esempio, la percentuale di miscelazione con acque fredde superficiali e l'approfondimento delle acque meteoriche. Deve inoltre essere segnalato il fatto che le temperature finora riscontrate possono risultare inferiori a quelle potenzialmente misurabili, almeno nella parte morenica ed in quella di S.Ambrogio - Pescantina, rispettivamente per la bassa profondità raggiunta nelle perforazioni della prima area e per il fatto che i pozzi misurati sono tutti multifiltro e quindi miscelano acque appartenenti a falde differenti nella seconda. Il quadro geografico del termalismo veronese si completa, per il momento, con le evidenze termali (20° - 30° C) segnalate e misurate nei territori comunali pedelessinei tra San Bonifacio e Lavagno, riportate in alcuni PRG e ad altre indicate in altri comuni della media pianura veronese.

[...]

Dall'analisi di questi dati si osserva la concentrazione, soprattutto nella zona pedemontana lessinea, di pozzi aventi temperature superiori ai 20-30° C che emungono anche a scarse profondità (40 metri). L'esame delle temperature dei pozzi ha comunque evidenziato una grande variabilità, anche tra pozzi limitrofi. Ciò avviene per presenza di disturbi tettonici locali, presenza di sedimenti a diversa permeabilità e anche per le caratteristiche costruttive dei pozzi (profondità di emungimento, fenestrazione...) che possono mettere in comunicazione le falde profonde, a temperature più elevate, con quelle superficiali, più fredde. Questi fattori possono comportare un mescolamento differente delle acque calde con acque fredde superficiali di provenienza locale. E' importante sottolineare che i dati esistenti e le aree individuate sul territorio danno informazioni incomplete e parziali delle potenzialità di utilizzo della risorsa geotermica.

[...]

In base ai dati raccolti e misurati direttamente in sito nelle zone maggiormente interessate da anomalia termica (si vedano figure seguenti) si ritiene che l'utilizzo dell'energia geotermica per scopi legati al riscaldamento di edifici e stabilimenti economici possa non solo portare ad un sensibile risparmio energetico, ma anche ad un significativo risparmio economico di esercizio.

[...]

Nelle aree della Provincia indagate, viste le esigue profondità per raggiungere temperature geotermiche elevate e le locali condizioni geologiche, è possibile supporre che l'impiego e la realizzazione di Sonde geotermiche Verticali e/o Campi di Sonde, a fini di riscaldamento abitativo, sia possibile ed economico.»<sup>59</sup>

---

<sup>59</sup> PROVINCIA DI VERONA, 2011, p. 201.



Figura 68. Ubicazione dei pozzi geotermici in provincia di Verona con ubicazione di Casaleone. Fonte: varie fonti bibliografiche in PROVINCIA DI VERONA, 2011, p. 203.

### 2.2.2.7 L'energia da biomasse

Una fonte di energia rinnovabile reperibile in provincia di Verona è quella da biomassa, che di seguito verrà esplicitata.

« **Biomassa** è sostanza organica derivante direttamente o indirettamente (attraverso le catene alimentari) dalla fotosintesi clorofilliana. Mediante la fotosintesi, le piante assorbono dall'ambiente anidride carbonica che viene trasformata, con l'apporto di energia solare, acqua e sostanze nutrienti presenti nel terreno, in materiale organico. Ogni anno si stima vengano fissate complessivamente 2x10<sup>11</sup> tonnellate di CO<sub>2</sub>, con un contenuto energetico equivalente a 70 miliardi di tonnellate di petrolio, circa 10 volte l'attuale fabbisogno energetico mondiale. La Biomassa è la più antica e più diffusa delle fonti energetiche, sostituita gradualmente, negli ultimi 150 anni, dai combustibili fossili, di origine organica ma non ritenuti rinnovabili. Inoltre bruciare combustibili fossili significa bruciare "Vecchia biomassa" per produrre "Nuova anidride carbonica"; bruciare "Nuova biomassa" in modo ciclico, non contribuisce alla produzione di "Nuova anidride carbonica", in quanto le quantità emesse sono bilanciate dalle quantità assorbite.

[...]

La **Biomassa** utilizzabile ai fini energetici consiste in tutti quei materiali organici che possono essere utilizzati direttamente come combustibili o trasformati in altre sostanze (solide, liquide o gassose) di più facile e conveniente utilizzazione negli impianti di conversione.

Le principali tipologie di biomassa utilizzabili per la produzione di energia sono:

- Legna derivante dalle operazioni di cura e manutenzione dei boschi
- Residui dell'attività agricola ( paglia , potature)
- Residui delle attività agroindustriali (sansa, gusci, noccioli, lolla, pula)
- Scarti della lavorazione primaria del legno
- Reflui industriali, reflui civili, deiezioni animali, frazione organica dei rifiuti solidi organici
- Colture energetiche dedicate (lignocellulosiche, oleaginose, amidacee zuccherine) coltivate per essere destinate alla produzione di energia e/o combustibili.

[...]

Le biomasse si possono considerare risorse rinnovabili e quindi inesauribili nel tempo, purché vengano impiegate ad un ritmo non superiore alla capacità di rigenerazione biologica. L'utilizzazione energetica può essere vantaggiosa quando le fonti di biomassa si presentano concentrate nello spazio e con sufficiente continuità nel tempo, mentre una eccessiva dispersione sul territorio e una produzione stagionale rendono difficili ed onerosi la raccolta, il trasporto e lo stoccaggio.

La biomassa rappresenta infatti la fonte rinnovabile di energia più difficile da utilizzare. Le difficoltà derivano dalla complessità delle problematiche riconducibili alle varie filiere: gestione dei materiali, utilizzazione finale, tecnologie, impatto socio-economico, articolazione dei sistemi, normative, numerosi soggetti coinvolti. Il loro successo dipende non solo da una adeguata valorizzazione della componente energetica ma soprattutto da una puntuale pianificazione territoriale. Vi è una stretta interdipendenza fra biomasse e territorio: il sistema biomasse attinge dal territorio la materia prima e al territorio restituisce buona parte delle uscite, sia in termini di energia che in termini di sottoprodotti utili per il sistema agricolo.

L'energia prodotta dalle biomasse è una fonte rinnovabile ed indigena, che al contrario dei combustibili fossili:

- non subisce rischio di esaurimento;
- ha un prezzo stabile nel tempo (il mercato è in fase di sviluppo ma ogni zona è indipendente nella produzione e non deve fare affidamento su altre realtà politico sociali);
- sfrutta trasporti brevi con fornitura semplice e sicura;
- ha effetti positivi sul territorio e sul sistema produttivo agricolo ( nuovi sbocchi produttivi per le aree agricole eccedentarie o abbandonate, prevenzione dell'erosione, del degrado e del dissesto idrogeologico di vaste zone collinari e montane ).»<sup>60</sup>

---

<sup>60</sup> PROVINCIA DI VERONA, 2011, p. 210-217.

Alcuni esempi di utilizzo di biomasse sono l'impiego di legno in pellets, in pezzi o cippato.

In riferimento alla disponibilità di risorse boschive il territorio veronese risulta maggiormente coperto da superfici boscate in corrispondenza delle zone montane, in particolare in corrispondenza del territorio del Monte Baldo e dei Monti Lessini.

Di seguito è possibile osservare le aree dedite a superficie boscata.

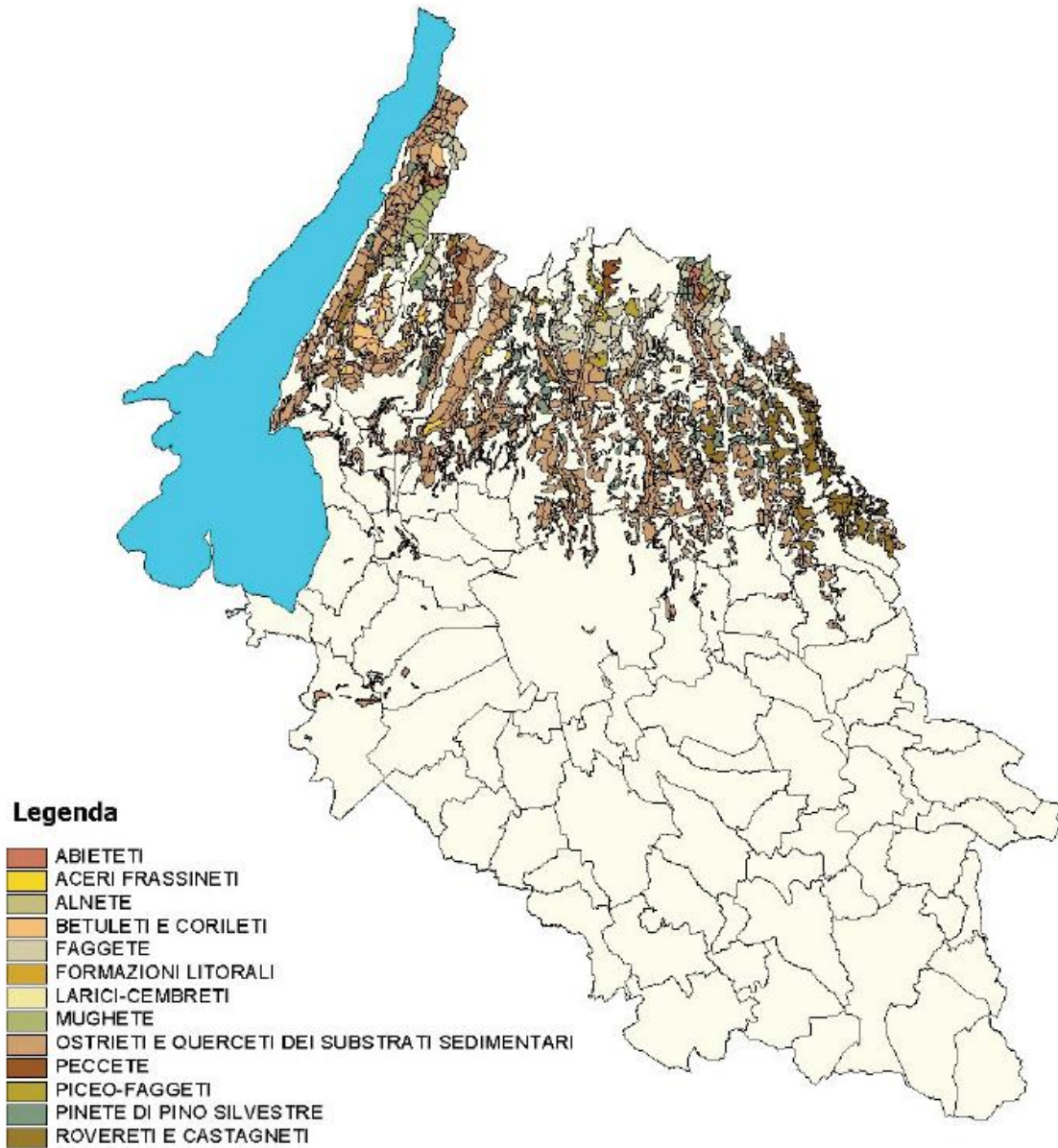


Figura 69. Rappresentazione della superficie boscata a Verona, secondo la tipologia di specie presenti. Fonte: Regione Veneto in PROVINCIA DI VERONA, 2011, p. 218.

### 2.2.2.8 La produzione di biogas da reflui zootecnici ed agroindustriali

Un ulteriore fonte di energia rinnovabile è l'uso di reflui zootecnici ed agroindustriali le cui motivazioni sono esposte di seguito:

« La gestione dei reflui provenienti dalle attività agro-zootecniche ed agroalimentari rappresenta una problematica complessa, in particolare nelle aree a più forte concentrazione di insediamenti produttivi. L'utilizzazione tal quale dei reflui come fertilizzanti o, meglio, come integratori di sostanza organica nei terreni agrari sarebbe la più utile e semplice destinazione. L'accentuarsi della concentrazione degli allevamenti e delle attività industriali connesse ha comportato uno squilibrio tra materiali da smaltire e ricettività dei terreni, con conseguente incremento della pressione ambientale sugli stessi terreni e sulle acque. L'affacciarsi, sul finire degli anni settanta, della digestione anaerobica come metodo per abbattere il carico inquinante dei reflui agro-zootecnici, con contemporanea produzione di energia sotto forma di biogas, ha aperto ampie prospettive che non si sono ancora concretizzate nell'auspicata diffusione ad ampia scala. In ogni caso un sistema di gestione dei reflui, basato sulla digestione anaerobica, sull'ottimizzazione del biogas e sulla razionale destinazione dei fanghi residui, rappresenta un modello di intervento che coniuga l'utilizzo di biomasse, la produzione di energia rinnovabile, la riduzione delle emissioni in atmosfera e degli scarichi di eccessi di sostanza organica nelle acque e sul suolo. Attualmente in Italia sono operativi 72 impianti di biogas. Cinque di questi sono impianti centralizzati e 67 sono aziendali: la maggior parte operano con liquame suino, solo 12 impianti aziendali, tutti in provincia di Bolzano, e 2 centralizzati trattano liquame bovino. Sono ancora pochi gli impianti che trattano una miscela di più reflui quali fanghi di depurazione, reflui dall'agroindustria (in particolare acque di vegetazione dell'industria olearia) e rifiuti organici domestici da raccolta differenziata dei rifiuti urbani.»<sup>61</sup>

La presenza di aziende suinicole all'interno della provincia permette lo sfruttamento di impianti di produzione di biogas. Ad ogni modo la loro presenza si attesta sia nelle aree a nord di Verona che in quelle più a sud, con una maggiore accentuazione verso le aree occidentali. Casaleone si trova nei pressi di un'area caratterizzata dalla presenza di impianti consistenti, in cui la potenzialità di allevamento si attesta sui 2500 - 10.000 capi.

108

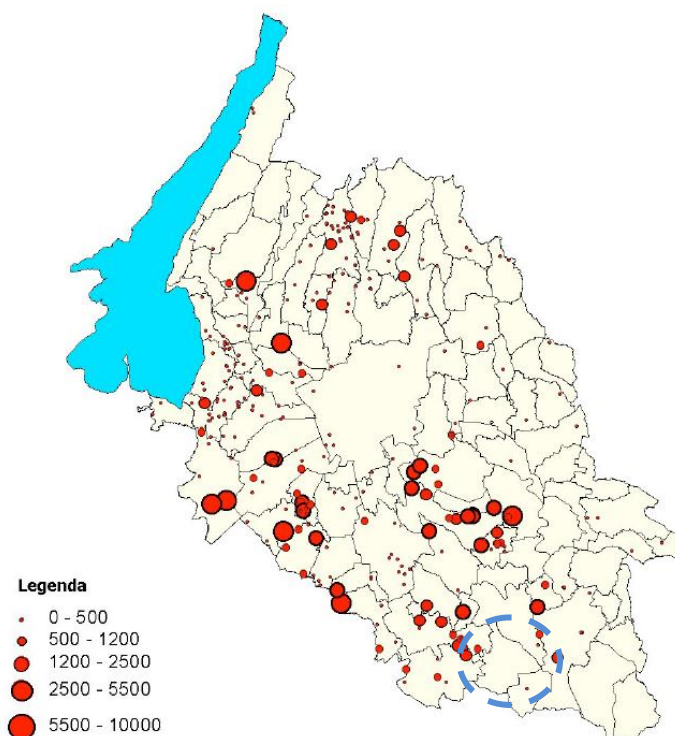


Figura 70. Distribuzione degli allevamenti di suini nella provincia di Verona. Fonte: PROVINCIA DI VERONA, 2011, p. 224.

<sup>61</sup> PROVINCIA DI VERONA, 2011, p. 220.

Gli impianti di produzione di biogas presenti nella provincia di Verona, sono molto ridotti, infatti

«Lo studio sugli impianti di trattamento del liquame suinicolo in Provincia di Verona ha evidenziato che l'interesse e l'applicazione di questa tecnologia presso gli allevamenti ha avuto una discreta adesione verso la fine degli anni '80, dove l'incentivazione pubblica (tali impianti erano finanziati a metà a fondo perduto mentre la restante quota era finanziata con prestiti ventennali ad interessi zero) ha portato alla costruzione di diversi impianti pilota a servizio di allevamenti tra i 5000 ed 15000 capi allevati.

Praticamente tutti questi impianti, ad eccezione di uno che in seguito descriveremo, sono stati dismessi ed abbandonati. Interpellati gli allevatori che hanno abbandonato questi impianti hanno riferito che le principali problematiche riscontrate erano legate a limiti tecnologici degli impianti, soprattutto i motori, gli impianti di cogenerazione ed i sistemi di captazione del biogas richiedevano lavori di manutenzione molto più spinti di quelli attesi, e a rese energetiche inferiori alle attese.

Altri problemi rilevanti erano legati al mantenimento del processo anaerobico soprattutto in allevamenti con settori di gestazione e di maternità dei suini che, nei periodi di somministrazione degli antibiotici, portavano ad un frequente rallentamento dei processi fermentativi. Problemi erano infine dovuti alla gravosa gestione della documentazione richiesta in quanto impianti di produzione di energia.

L'unico impianto di produzione di biogas da liquame da allevamento suinicolo trovato in provincia di Verona è quello dell'allevamento Casar Sant'Anna nel comune di Valeggio sul Mincio. In questo allevamento sono presenti dai 5000 ai 6000 capi, per un peso vivo mediamente allevato pari a circa 450 tonnellate.»<sup>62</sup>

---

<sup>62</sup> PROVINCIA DI VERONA, 2011, p. 225.

### 2.2.2.9 L'energia idroelettrica

L'energia idroelettrica è una fonte rinnovabile che può essere sfruttata mediante l'installazione di micro impianti, infatti

«La generazione idroelettrica, nella produzione globale, ha raggiunto a livelli internazionali e nazionali una notevole considerazione. In particolare un aspetto che occorre mettere in evidenza è il potenziale ancora non sfruttato delle "microidraulica" ovvero impianti di produzione che utilizzano salti di altezze contenute e altrettanto ridotte portate. La spesa per la realizzazione di queste centrali è dipendente dalle caratteristiche del luogo dove se ne prevede la realizzazione, ovvero dalle caratteristiche dei manufatti necessari all'imbrigliamento al convogliamento e, successivamente, allo scarico dell'acqua utilizzata per la produzione, nel corpo idrico originale.

Le limitate risorse necessarie per delle centrali di microidraulica con potenzialità da 10 kw a 100 kw consente il loro impiego in siti potenzialmente interessanti proprio per questa loro peculiarità. Il presente documento soffermerà la propria attenzione proprio su questi impianti, i quali possono rappresentare un fattore di tutto interesse nella pianificazione provinciale.

[...]

In genere molti impianti di *piccola taglia* si trovano realizzati in aree montane su corsi d'acqua a regime torrentizio o permanente e l'introduzione del telecontrollo, telesorveglianza e telecomando ed azionamento consentono di recuperarli ad una piena produttività, risparmiando sui costi del personale di gestione, che in genere si limita alla sola manutenzione ordinaria con semplici operazioni periodiche (ad es. la sostituzione dell'olio per la lubrificazione delle parti). Molti impianti di piccola taglia attuano il cosiddetto *recupero energetico*. I sistemi idrici nei quali esistono possibilità di recupero sono assai diversi e possono essere indicativamente raggruppati nelle seguenti tipologie:

- a. acquedotti locali o reti acquedottistiche complesse;
- b. sistemi idrici ad uso plurimo (potabile, industriale, irriguo, ricreativo, etc.);
- c. sistemi di canali di bonifica o irrigui;
- d. canali o condotte di deflusso per i superi di portata;
- e. circuiti di raffreddamento di condensatori di impianti motori termici.

In linea generale, nei sistemi idrici in cui esistono punti di controllo e regolazione della portata derivata o distribuita all'utenza, come pure dei livelli piezometrici, attraverso organi del tipo di paratoie, valvole, opere idrauliche (vasche di disconnessione, sfioratori, traverse, partitori), cioè sistemi di tipo dissipativo, è possibile installare turbine idrauliche che siano in grado di recuperare salti altrimenti perduti.

Si può dire che esiste la convenienza a realizzare impianti di piccola taglia ove le condotte già esistano insieme a salti e portate interessanti; sotto questo punto di vista gli acquedotti rappresentano una significativa possibilità di sfruttamento.

[...]

Secondo le analisi condotte da TONDI et al. (1999) esistono quote significative di possibile crescita per gli impianti idraulici in Italia. Per quanto riguarda la Provincia di Verona ci sono alcune piccole centrali idroelettriche dismesse la cui riattivazione è in corso di verifica.»<sup>63</sup>

Sul territorio veronese sono presenti varie centrali idroelettriche delle società: Enel distribuzione, Enel Green Power e AGSM. Inoltre è previsto un futuro potenziamento, come descritto di seguito:

«Per la stima del potenziale energetico da fonte idraulica ci si è basati su informazioni puntuali fornite da Agsm, da ricerche all'interno dei Bollettini Ufficiali della Regione Veneto e da indicazioni qualitative su ipotesi progettuali in fase di studio. Sussistono alcune derivazioni per piccole centrali o recupero di vecchie concessioni il cui dato è al momento non ancora disponibile. Attualmente, in provincia di Verona, sono presenti sette impianti di produzione idroelettrica per una

<sup>63</sup> PROVINCIA DI VERONA, 2011, p. 234.

potenza complessiva di circa 60 MW. I margini di incremento di tale fonte rinnovabile sono scarsi, sia perché le possibilità di costruire grandi sbarramenti sono praticamente nulle, sia perché il potenziale di recupero da acquedotti di montagna è molto limitato.

Un progetto già in fase di realizzazione è rappresentato dall'impianto sull'Adige - Località Chievo, di competenza Agsm, e di potenza pari a 1,5 MW. Tale impianto sarà in grado di produrre circa 12 GWh all'anno. Altri due impianti a Cologna Veneta (salto di m. 4,35 e potenza nominale media di kW 255,88) e Belfiore (salto di m. 3,20 e potenza nominale media di kW 3.817,41) di potenza complessiva pari a circa 4,08 MW sono in fase di progetto per una produzione complessiva pari ad oltre 20.000 MWh all'anno. Poiché sono presenti inoltre alcune piccole centrali idroelettriche (inferiori a 100 kW) all'interno del territorio provinciale si può stimare una potenza aggiuntiva al 2020 attorno a 7 MW per una produzione energetica di circa 55.000 MWh all'anno.»<sup>64</sup>

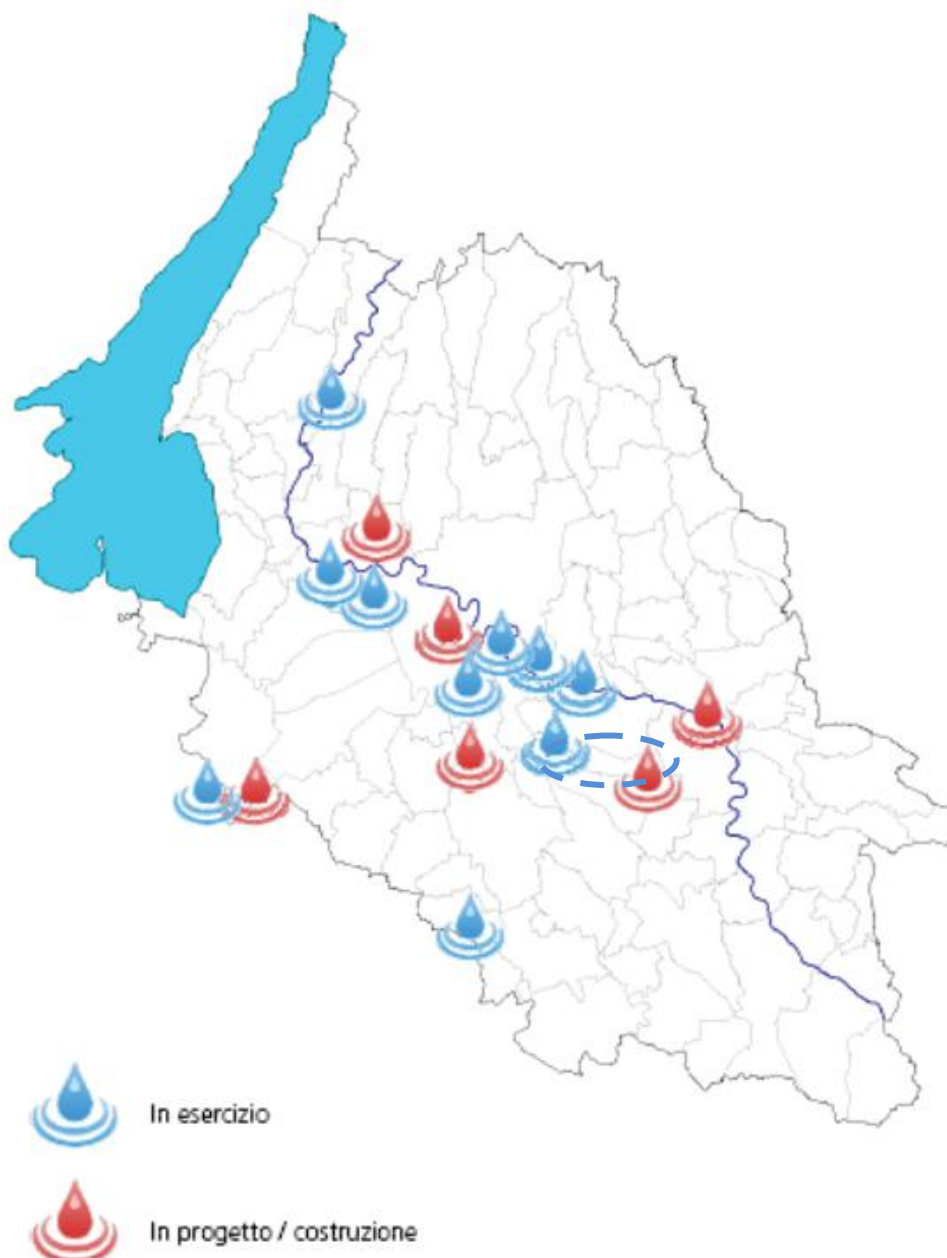


Figura 71. Impianti idroelettrici in progetto ed in costruzione della provincia di Verona. Fonte: PROVINCIA DI VERONA, 2011, p. 239

<sup>64</sup> PROVINCIA DI VERONA, 2011, p. 238.

### 2.3 Analisi territoriale

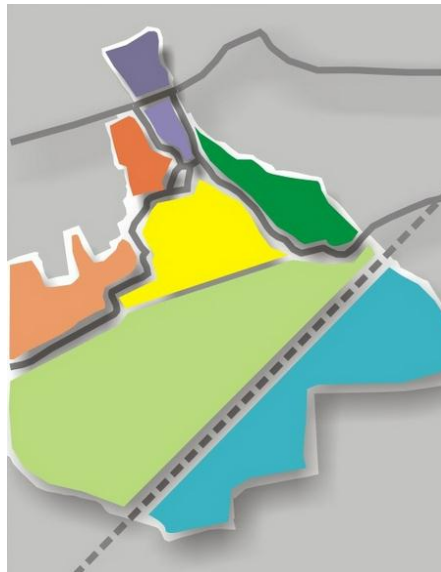


Figura 72. Concept PAT di Casaleone. Fonte: COMUNE DI CASALEONE, [www.comune.casaleone.vr.it/pagina%20pat.htm](http://www.comune.casaleone.vr.it/pagina%20pat.htm)



Figura 73. Carta della provincia di Verona in cui è stato evidenziato il comune di Casaleone (fuori scala). Fonte: PROVINCIASFESTIVAL, <http://www.provinciafestival.it/>

Il territorio del comune di Casaleone fa parte del sistema delle pianure veronesi, di cui viene ripresa una descrizione del PTCP:

« Le alte pianure veronesi sono delimitate a nord dai rilievi collinari del sistema lessinico e dalla Valpolicella, ad ovest dall'anfiteatro morenico del Garda, ad est dall'Alpone, affluente dell'Adige, a sud dal sistema delle risorgive. La Valdadige potrebbe essere considerata parte integrante del sistema pianiziale delle alte pianure, perché l'Adige si incunea fra il Monte Baldo e la Lessinia, e segna una frattura nel sistema Alpino di rilevanza internazionale anche per le comunicazioni (Brennero più a nord). L'Adige nelle alte pianure ha un corso regimentato, ma non pensile. Nella parte più settentrionale della pianura (alta pianura) l'Adige scorre in alveo e nonostante alcuni meandri a Verona il suo

corso è ben definito. Le basse pianure veronesi sono delimitate ambientalmente a nord dal sistema di risorgive (da Povegliano a S. Martino B.A.) e a sud dal sistema artificiale dei canali fluviali Fissero tartaro Canal Bianco. Nella parte che procede da Albaredo, dove si immette il Fiume Alpone verso sud, l'Adige si inserisce quale corpo d'acqua pensile nelle pianure basse veronesi. Esse sono caratterizzate da zone vallive, da presenza di fiumi, canali, scoli in massima parte storicamente regimentati e ridefiniti nel corso della storia. I fiumi principali sono tre: Tartaro/Piganzo, Tione, Menago. Importanti sono gli sguazzi, tra cui quello di Rivalunga e della Palude del Feniletto, insieme umido unico, che quasi si congiunge con le aree umide generate dalle ex cave della zona di Ronco all'Adige.

La bassa pianura tra i colli e l'Adige si è modellata attraverso un sistema di acque regimentate che le ha conferito una forma territoriale di confine fra tre province: Verona, Padova e Vicenza, caratterizzata dai fondali scenici dei colli Euganei. Il fiume Guà è il fiume di maggiore rilievo. Le Valli Grandi fanno parte di un più vasto sistema padano di basse pianure dove scorre più a sud il Po e ad est l'Adige. Le Valli grandi più basse delle basse pianure solo di qualche metro, comprendono una serie rilevante di fiumi e fosse di risorgiva, ora regimentate artificialmente e pensili, dove qua e là si trovano ancora delle zone umide.»<sup>65</sup>

Più specificatamente il territorio del comune di Casaleone viene descritto riprendendo alcuni punti del PAT:

“Il territorio comunale di Casaleone si estende su una superficie di oltre 38 Km<sup>2</sup>. ed è il risultato delle aggregazioni fatte dai governi napoleonico ed austriaco. Confina ad ovest con Sanguinetto e Gazzo Veronese, a nord ed a est con Cerea, a sud con Ostiglia, comune lombardo della provincia mantovana. Il territorio appartiene alla media e bassa pianura veronese e la sua altitudine varia dai 10 ai 20 metri sul livello medio del mare. La composizione del sottosuolo, rilevata dalle numerose perforazioni per la costruzione di pozzi, è formata da sabbia, argille e limi cioè da materiali a granulometria fine.

Il Comune è caratterizzato da numerosi corsi d'acqua, alcuni dei quali regimati dalla mano dell'uomo, altri proprio realizzati a servizio delle coltivazioni agricole. Partendo da Ovest, troviamo in ordine il Tregonn, il Sanuda, il Dugal, lo Scolo Rabbiosa ed infine i fiumi Tartaro e Menago.

Una modesta parte di territorio, a confine con Cerea, mantiene le caratteristiche ambientali naturali ed è interessata dall'Oasi della Palude del Brusà, soggetta a specifico Piano d'Area, con all'interno una porzione del S.I.C. IT3210016 – Palude del Brusà – Le Vallette.”<sup>66</sup>

Rispetto all'analisi territoriale invece:

“Il Comune di Casaleone si presenta come un ampio territorio totalmente pianeggiante dalla primaria vocazione agricola, agganciato a nord con una modesta lingua di territorio alla Padana Inferiore n.10 (Legnago – Mantova) a confine con

<sup>65</sup> PROVINCIA DI VERONA, 2008, p.8.

<sup>66</sup> COMUNE DI CASALEONE, p. 5-6.

Cerea. Il sistema produttivo si è sviluppato, ovviamente, a cavallo dell'importante asse viario di collegamento mentre il tessuto abitativo si attesta a sud lungo la provinciale e risulta fortunatamente ancora staccato dagli edifici produttivi.

La moderna crescita lineare del capoluogo, dove prevale serialità e ripetitività, ha nel tempo conglobato quanto rimane del tessuto storico composto prevalentemente da modesti edifici, la crescita per quanto ordinata denota pochi elementi qualificanti da esaltarne la riconoscibilità, anche i complessi storici catalogati come Ville Venete sono stati nel tempo parzialmente compromessi.

Ad ovest, lungo la Provinciale, è cresciuta la popolosa frazione di Sustinenza anch'essa quasi priva di un centro riconoscibile ed individuabile. La rivoluzione industriale del dopoguerra ha disseminato il basso veronese di centinaia di attività delocalizzate legate in maggior parte alla trasformazione e lavorazione del mobile, il fenomeno interessa anche la realtà di Casaleone, dove sono ancora presenti alcuni laboratori produttivi in zona impropria.

Il territorio agricolo aperto verso sud, è ricco di coltivazioni pregiate e particolari e nel contempo si nota la presenza di ambienti naturali tipici delle valli veronesi con il sistema dei canali irrigui, i campi coltivati, le emergenze dei lunghi filari d'alberi e delle modeste aree boscate che finiscono nelle corti rurali sparse alcune dalle importanti caratteristiche storico – architettoniche. La struttura agraria è interrotta per più di 5 Km dalla linea ferroviaria smessa Trento – Ostiglia, elemento lineare ora purtroppo invaso da arbusti e boscaglia, nonché caratterizzato da alcuni edifici un tempo a servizio della ferrovia. L'attività prettamente agricola della campagna oramai assume caratteristiche intensive che con difficoltà dialoga con la naturalità del paesaggio originale ancora riconoscibile nell'ambito dell'Oasi della Palude del Brusà. La parte est del territorio a confine con il Comune di Cerea è interessato per buona parte dalla presenza dell'area di tutela ambientale della Palude del Brusà, caratterizzata da alcune Corti Storiche, da scoli naturali e canali irrigui.<sup>67</sup>

Dal punto di vista infrastrutturale il comune di Casaleone viene analizzato riprendendo alcuni punti dal PAT:

“Il territorio del Comune di Casaleone è collocato al margine sud della Provincia veronese ed ha un ruolo defilato rispetto alle grandi e medie infrastrutture viarie e non interessato da quelle ferroviarie. La posizione geografica non centrale rispetto a tali infrastrutture è aggravata dall'attuale armatura stradale provinciale e comunale principalmente sviluppata sulla direttrice nord-sud senza nel tempo essere completamente riusciti a coinvolgere i vari episodi abitativi costruiti nella direttrice est-ovest.

Il P.A.T. conferma l'armatura stradale esistente integrata con le nuove soluzioni locali, collocando da un lato l'importante infrastruttura Nogara-Mare, compresi svincoli ed uscite e prevedendo i vari collegamenti alla viabilità comunale. Il P.A.T. tiene conto altresì dell'aggancio anche con la prevista variante alla Strada Regionale Padana Inferiore, anche se non avviene nel proprio territorio. La ricerca ha coinvolto inoltre la ridefinizione funzionale del tracciato della ex ferrovia “Treviso-Ostiglia”, che la Regione Veneto, con apposita legge, ha definito come la ciclopista “Via Ostiglia”, nuovo volano di attività turistiche legate allo sfruttamento della risorsa paesaggio senza per questo depauperarlo.

Tutto il territorio dev'essere interessato da questo movimento che interagisce con le realtà esistenti come le preesistenze storiche, l'ambiente agro produttivo ed il paesaggio rurale ed infine quanto rimane dell'ambiente naturale all'interno del S.I.C. Palude del Brusà-Le Vallette.<sup>68</sup>

---

<sup>67</sup> COMUNE DI CASALEONE, p. 6-7.

<sup>68</sup> COMUNE DI CASALEONE, p.4

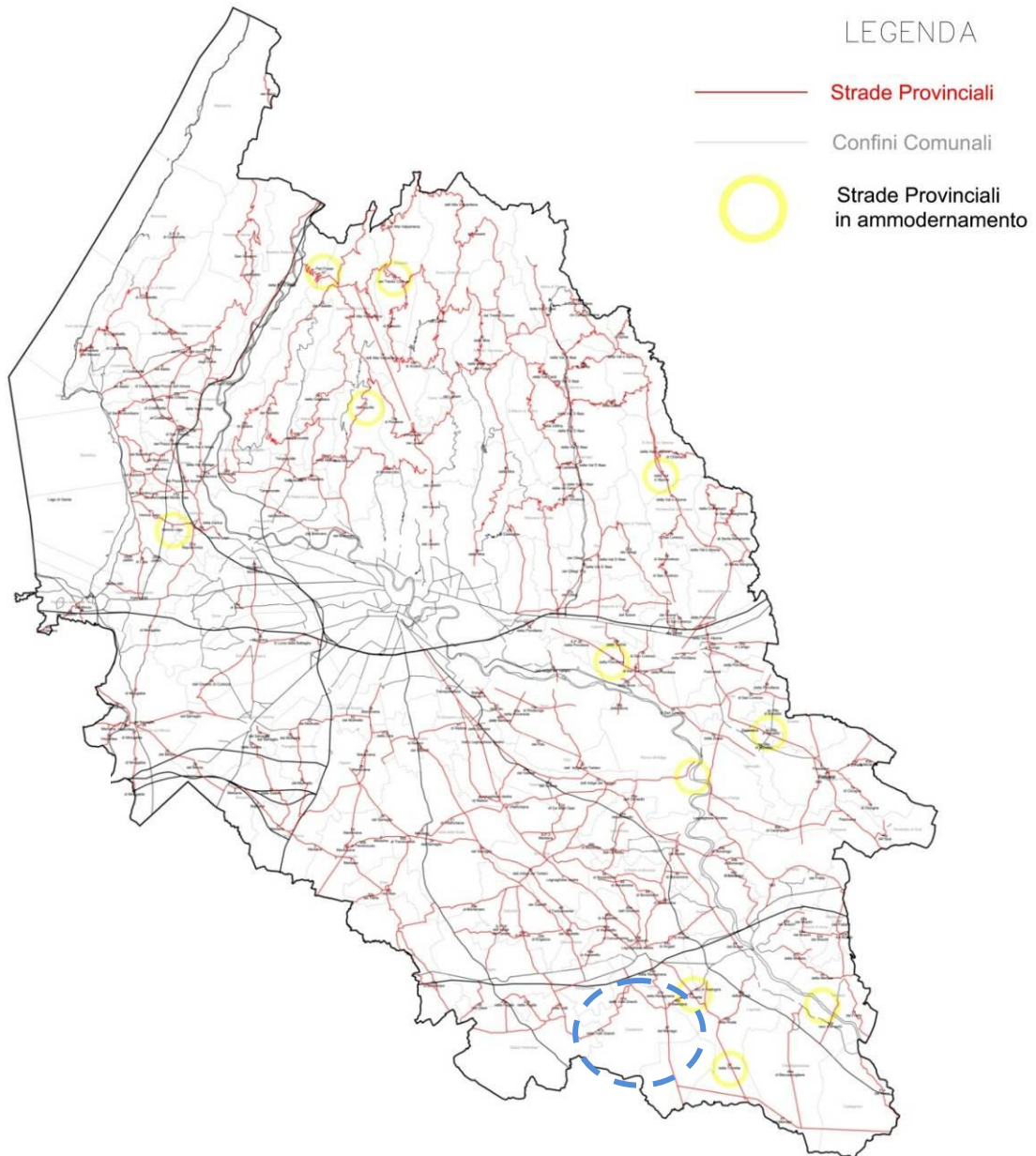


Figura 74. Lavori di messa in sicurezza della circolazione su varie strade provinciali a seguito del loro ammodernamento – progetto esecutivo - Anno 2008. Fonte: IBF, [http://www.ibpf.it/lav\\_all.html](http://www.ibpf.it/lav_all.html)



Figura 75. Ortofoto del comune di Casaleone Volo 2004 – reven Verona sud 12-430. Fonte: CIRCE, mapserver.iuav.it/website/foto\_aeree/

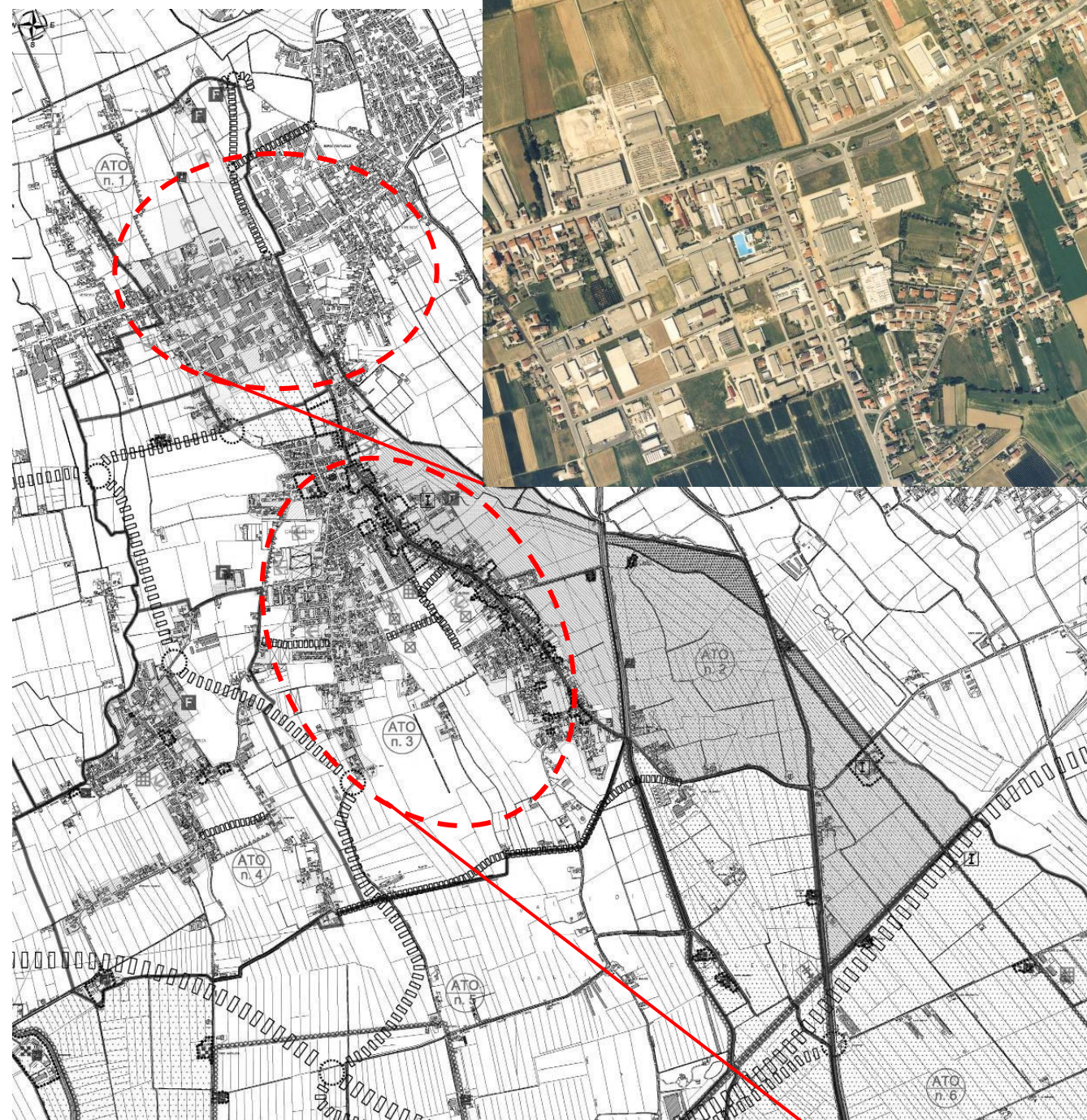


Figura 77. Estratto di cartografia del Comune di Casaleone. Fonte: PAT del comune di Casaleone.



Figura 76. Ortofoto del comune di Casaleone Volo 2004 – reven Verona sud 13-470. Fonte: CIRCE, mapserver.iuav.it/website/foto\_aeree/

## 2.4. Breve evoluzione storica dell'insediamento



Figura 77. Stemma comunale di Casaleone. Fonte: [WIKIPEDIA, it.wikipedia.org/wiki/File:Casaleone-Stemma.png](https://it.wikipedia.org/wiki/File:Casaleone-Stemma.png)



Figura 78. Municipio di Casaleone. Fonte: elaborazione personale.

Per riprendere alcuni cenni storici viene considerato il sito del Comune di Casaleone:

“Nel corso dell'età del Ferro (fino alla metà del I sec. a.C.) il territorio di Casaleone sembra completamente spopolato; scarsa, peraltro, è la documentazione in tutta l'area delle Valli Grandi, forse perché in questo periodo è soggetta ad inondazioni e paludamenti.

Solo con la romanizzazione del territorio e quindi con la centuriazione, che comporta lavori di disboscamento e di bonifica, iniziò il popolamento del paese.

Sulla base dei ritrovamenti si può ritenere che i primi insediamenti fossero modeste fattorie attorno ai corsi d'acqua, al centro di piccole o medie proprietà. L'unica struttura identificabile come una villa urbano-rustica è quella in cui fu trovato uno dei nostri tesori romani: il ripostiglio della Venera, ai confini tra il Comune di Casaleone e quello di Sanguinetto. L'altro grande tesoro romano di Casaleone è il Tesoretto di Sustinenza, interrato probabilmente nel 50 a.C. ad opera forse di un personaggio che si apprestava a partire per prendere parte alla guerra civile tra Cesare e Pompeo e che non fece più ritorno. Decise di nascondere i suoi risparmi lungo l'argine del Cavariolo, da identificarsi nel tracciato fiancheggiante il corso del Tartaro, grande via di comunicazione.

I due recipienti, rinvenuti nel 1888 e nel 1901 da alcuni lavoratori della terra, contenevano complessivamente 2145 monete, comprese in un arco cronologico che va dal 206 a.C. al 51 a.C. : 728 denari, 1415 quinari e 2 assi. Il Tesoretto di Sustinenza, [...] è rimasto esposto nella Sala della Reggia del Museo stesso nel dicembre 2003 ed è tornato a casa-Casaleone dal 15 al 30 aprile 2004.”<sup>69</sup>

---

<sup>69</sup> COMUNE DI CASALEONE, [www.comune.casaleone.vr.it/CENNI\\_STORICI.htm](http://www.comune.casaleone.vr.it/CENNI_STORICI.htm)

## 2.5. USO DEL SUOLO DEL TERRITORIO COMUNALE

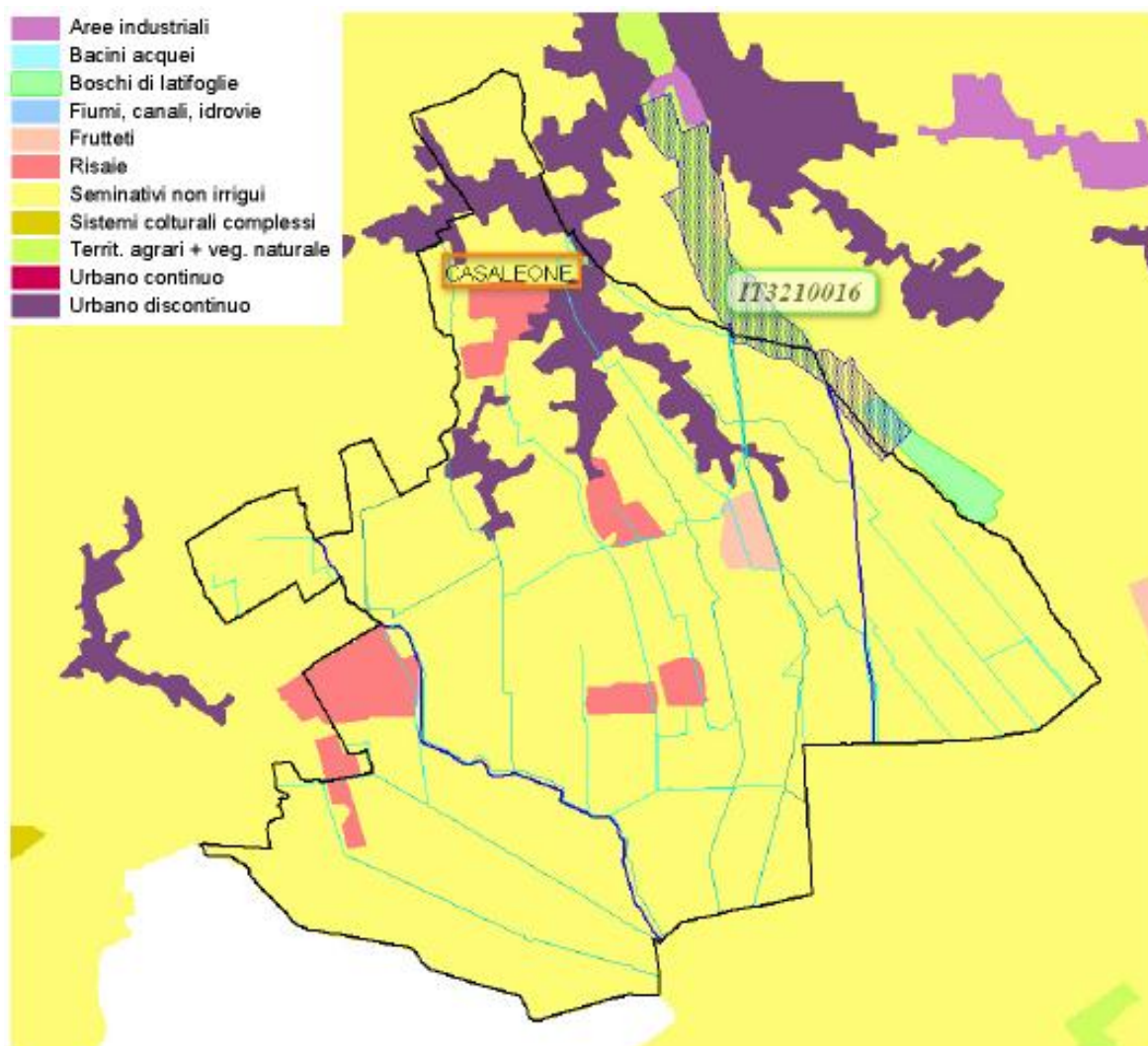


Figura 79. Uso del suolo di Casaleone. Fonte: COMUNE DI CASALEONE, 2009, p.16.

Per descrivere l'uso del suolo di Casaleone vengono ripresi alcuni punti della relazione di Vinca:

“La tavola dell'uso del suolo evidenzia gli usi del suolo interni e limitrofi all'area comunale. Risultano predominanti i seminativi che occupano quasi il 90% del territorio. Le aree agricole sono interessate anche da frutteti e risaie. Le aree urbanizzate (tessuto urbano discontinuo) occupano una modesta superficie pari a circa il 6%. La lettura della tavola evidenzia una bassa naturalità complessiva; gli unici elementi di pregio naturalistico sono rinvenibili nella piccola porzione di territorio che ricade all'interno del sito Natura 2000 della Palude del Brusà.”<sup>70</sup>

<sup>70</sup> COMUNE DI CASALEONE, 2009, p.16.

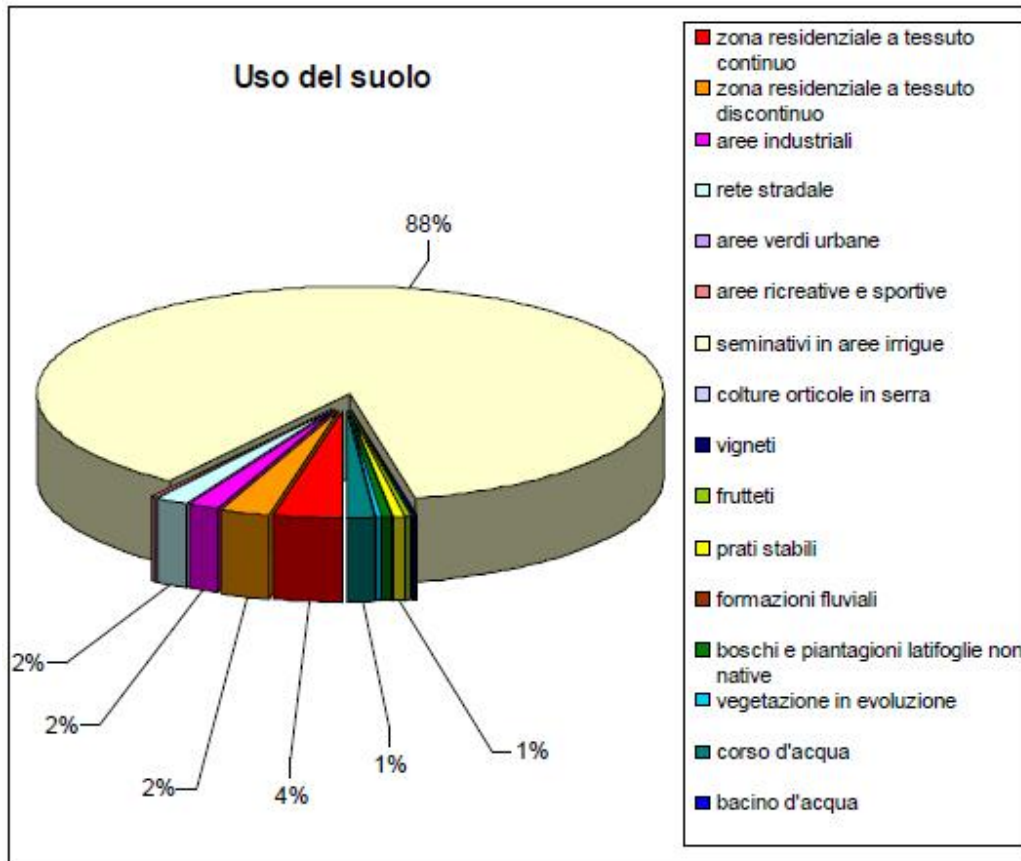


Figura 80. Grafico uso del suolo. Fonte: COMUNE DI CASALEONE, 2009, p. 71.

### 2.5.1 CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO COSTRUITO

L'analisi dell'urbanizzato evidenzia la presenza di una maggioranza di residenze e di un'area industriale presente nella parte nord dell'ambito comunale. Di seguito alcune immagini rappresentative del comune di Casaleone.



121

Figura 81. Area residenziale nel comune di Casaleone. Fonte: elaborazione personale.



Figura 82. Area residenziale nel comune di Casaleone. Fonte: elaborazione personale.



Figura 83. Area industriale nel comune di Casaleone. Fonte: elaborazione personale.



Figura 84. Area industriale nel comune di Casaleone. Fonte: elaborazione personale.

## 2.6. Elementi naturali di pregio: SIC, ZPS, aree protette

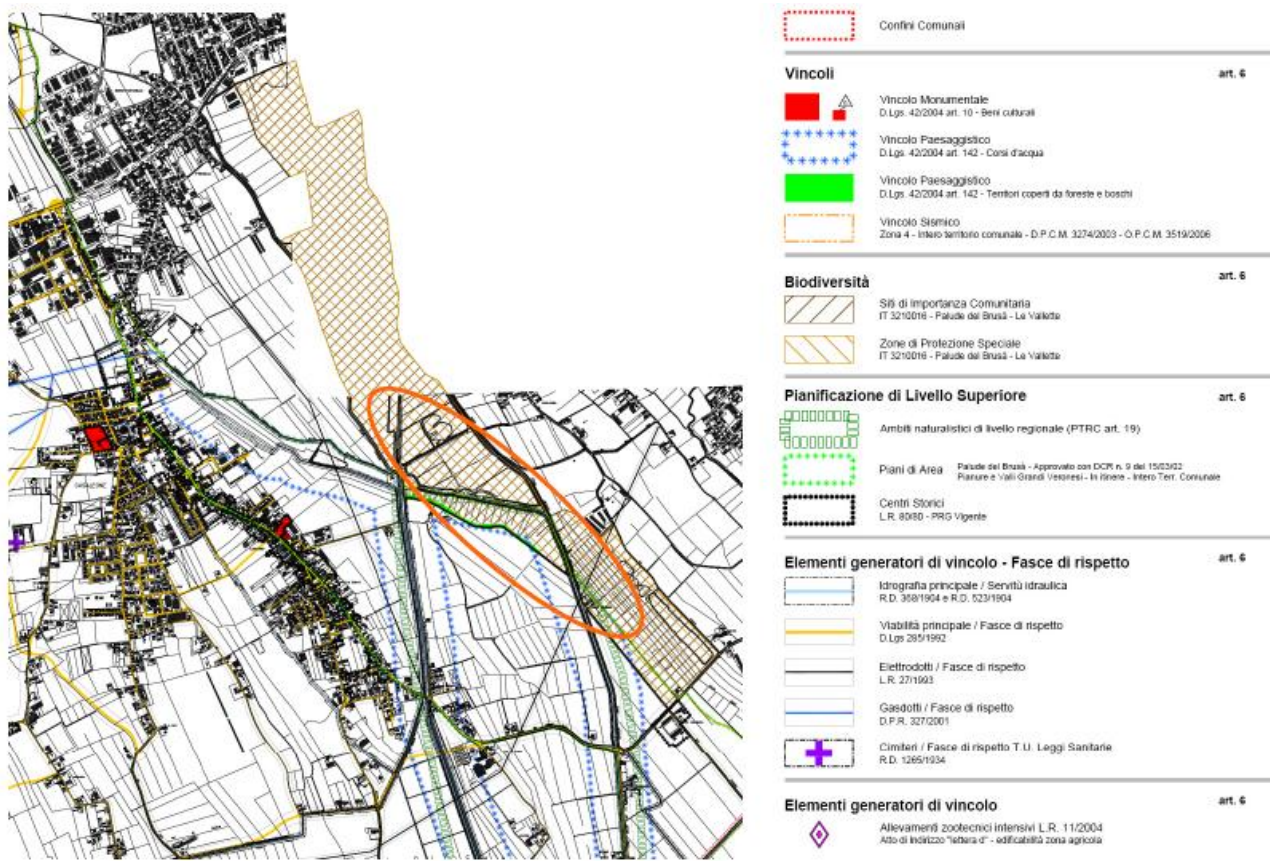


Figura 85. Carta dei vincoli e della Pianificazione Territoriale del comune di Casaleone. Fonte: COMUNE DI CASALEONE, 2009, p. 17.

Tra gli elementi evidenziati nella carta dei vincoli sono presenti:

- Corsi d'acqua;
- Vincoli paesaggistici;
- Piano d'Area Palude del Brusà;
- Vincolo sismico;
- Ambiti dei Parchi e riserve naturali;
- Idrografia e zone di tutela;
- Viabilità e fasce di rispetto.

Inoltre, come è possibile rilevare dalla cartografia sottostante, il Comune di Casaleone non presenta pienamente al suo interno zone SIC o ZPS, ma risulta adiacente alla Palude del Brusà – Le Vallette, contenendone una limitata porzione.

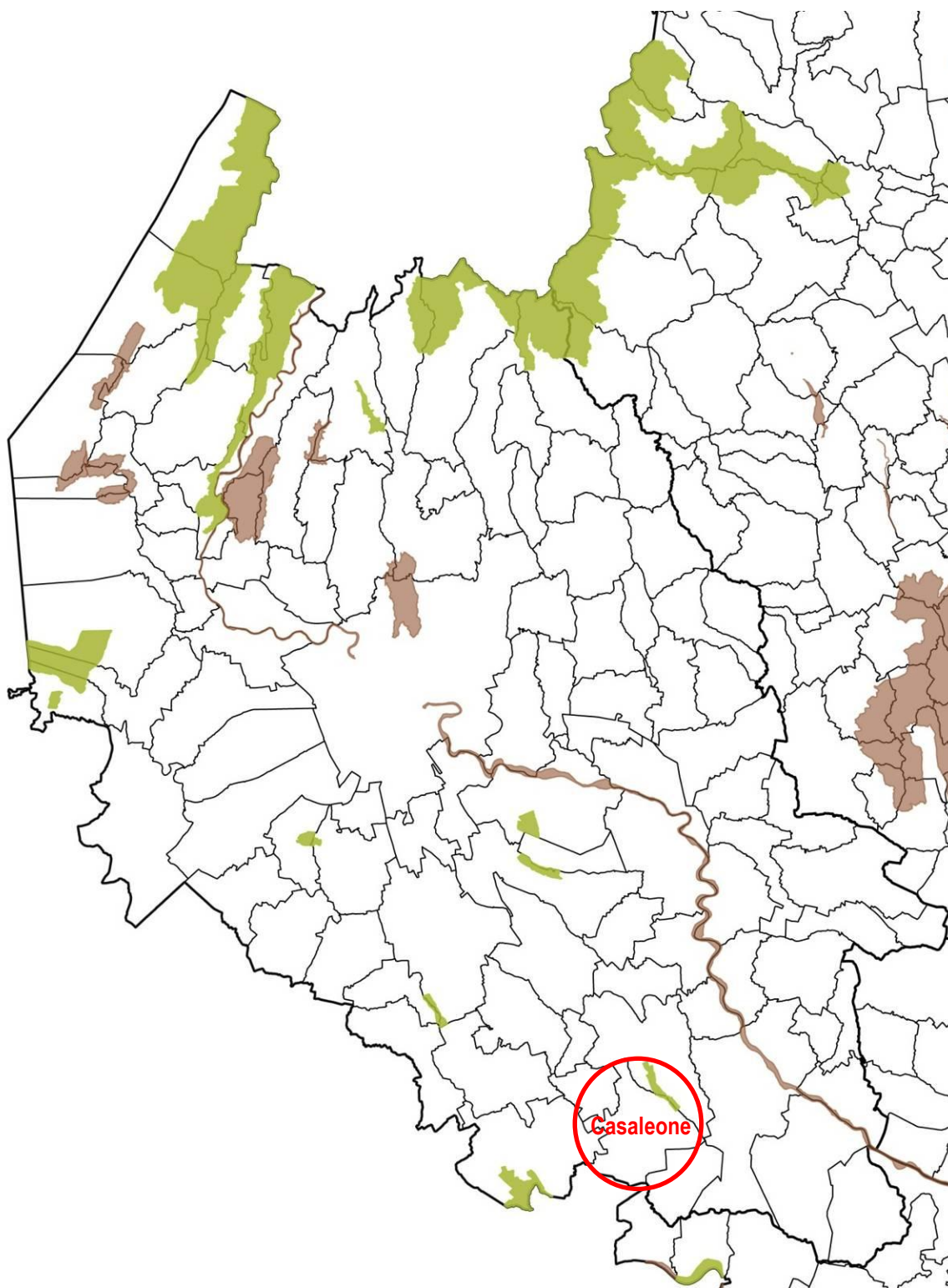


Figura 86. Cartografia della Provincia di Verona con indicate le zone SIC e ZPS. Fonte: Regione Veneto.

Riprendendo alcuni punti del Rapporto Ambientale del PAT di Casaleone si definisce che:

“Tutta la zona è soggetta a condizioni dettate dal Piano d' Area della Palude e dell'Area del Brusà che ne tutela gli interventi alla luce della naturalità dell'ambiente. All'interno si colloca una modesta porzione del S.I.C. IT 3210016 – Palude del Brusà – Le Vallette che coincide con la medesima Z.P.S., la cui superficie preponderante è presente in territorio di Cerea.

Il perimetro del Piano d'Area [...] comprende, oltre all'ambiente naturale, una buona parte del tessuto urbanizzato del Capoluogo costituito centralmente dagli edifici di origine storica mentre al margine troviamo i manufatti di più recente costruzione. L'edificazione è presente sia lungo la direttrice che attraversa il Capoluogo, sia nell'ambiente naturalistico con strutture di pubblica utilità e di nuova (scuole di vario ordine e attrezzature sportive di vario tipo, palestra, municipio, area del mercato, parcheggi e giardini).

Il territorio aperto è attraversato da diversi fiumi e canali. Quello di maggior rilievo è il fiume Menago, che raccoglie le acque di diversi scoli fra cui lo scolo Canossa. Il quadro idrogeologico-clivometrico della zona, con l'andamento nord-sud dei corsi d'acqua, la zona paludosa, gli sbalzi altimetrici dovuti alla bonifica ed all'assestamento del terreno, ha condizionato la localizzazione degli insediamenti ed impedito agevoli collegamenti est-ovest, a causa dei complessi meccanismi degli ecosistemi presenti che si sommano anche fra loro. Sono presenti pregevoli corti storiche come la Corte Ravagnana ed alcune emergenze paesaggistiche rurali come paesaggi fluviali o corsi d'acqua di bonifica, zone umide, ambienti agrari suburbani e con prevalenza seminativo.”<sup>71</sup>



Figura 87. Cartografia di Casaleone con indicate le zone SIC e ZPS presenti all'interno. Fonte: Regione Veneto.

<sup>71</sup> Comune di Casaleone, p.13.

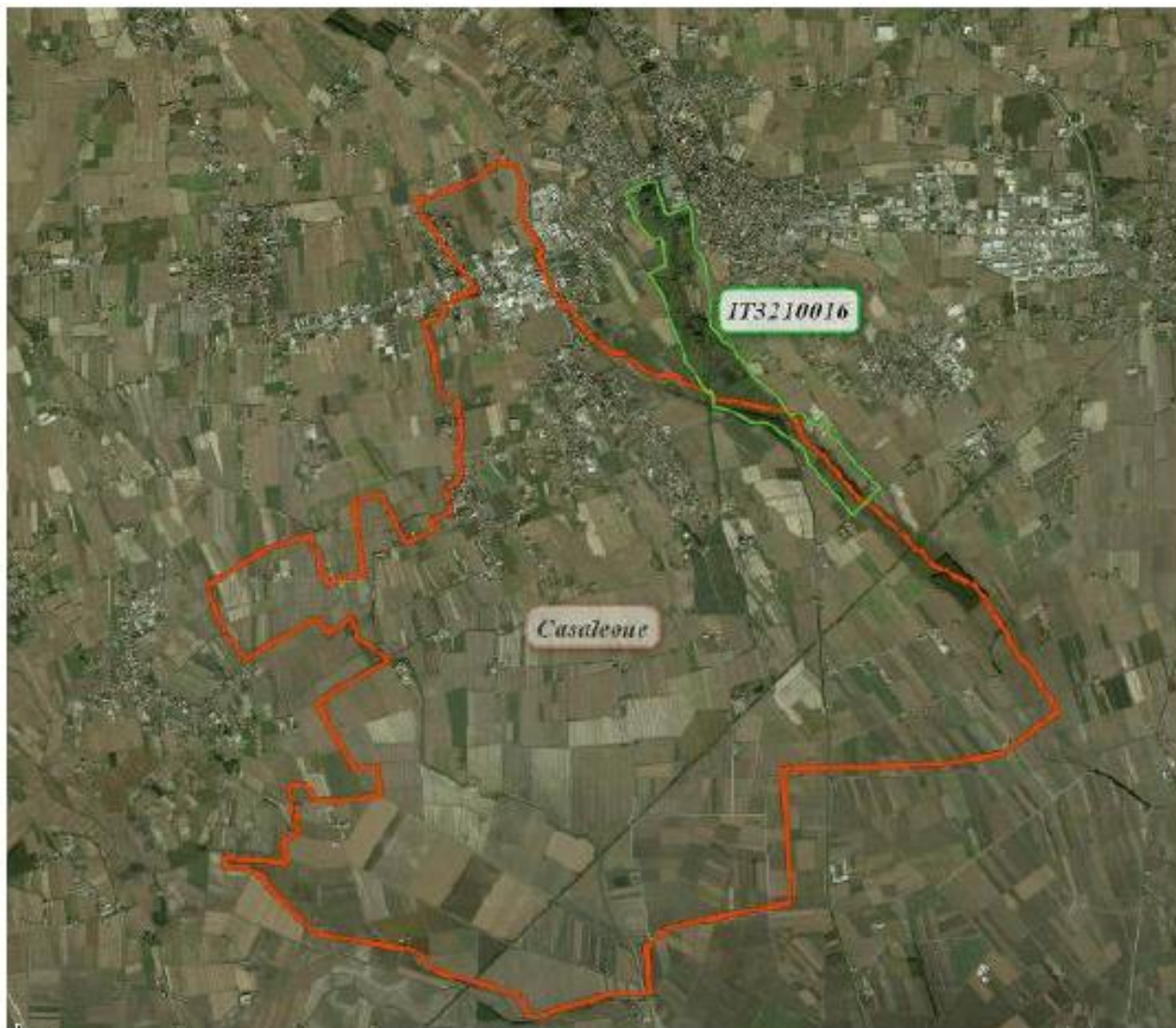


Figura 88. SIC e ZPS presenti rispetto al confine comunale di Casaleone. Fonte: REGIONE VENETO.

## Ville storiche

### Corte Sanguinetti Albertini

È una casa padronale del XV secolo che conserva ancora un buono stato. Situata presso la località Ca' Bianca è caratterizzata da affreschi costituiti da vari motivi ornamentali dislocati in vari spazi, tra cui il salone d'ingrasso e una stanza della musica.



Figura 89. Corte Sanguinetti Albertini. Fonte: ISTITUTO REGIONALE VILLE VENETE, [catalogo-irvv.3di.it/index.php?wp=INDEX#prettyPhoto](http://catalogo-irvv.3di.it/index.php?wp=INDEX#prettyPhoto)

### Villa Michiel Romanin detta 'La Borghesana'

La villa è presente presso Casaleone in località La Borghesana ed è caratterizzata da un imponente complesso, costituito da una serie di edifici a pianta rettangolare in linea. Di seguito: una villa centrale, affiancata da barchesse, annesso un rustico con tettoia su pilastri e altri edifici residenziali oltre infine ad un oratorio. L'uso prevalente è di abitazione ed azienda agricola; mantiene uno stato di conservazione buono nonostante risalga al XVI secolo.



Figura 90. Villa Michiel Romanin detta 'La Borghesana'. Fonte: ISTITUTO REGIONALE VILLE VENETE, catalogo-irvv.3di.it/index.php?wp=INDEX#prettyPhoto

### Villa Taidelli Rossato

Situata presso Casaleone Villa Taidelli risale al XVI secolo, mentre il parco risale al XVII, rispettivamente conservati in ottimo e buono stato. È costituita da un complesso ad L composto da villa, ali laterali, scuderia e parco; attualmente è stata adibita ad uso abitativo.



Figura 91. Villa Taidelli Rossato. Fonte: : ISTITUTO REGIONALE VILLE VENETE, catalogo-irvv.3di.it

### Villa Furlani

È un complesso rurale probabilmente risalente al '500, costituito da due corpi edilizi a forma rettangolare, affiancati da un terzo edificio rustico disposto perpendicolarmente a questi. Localizzata presso Casaleone, il suo stato di conservazione risulta essere buono.



Figura 92. Villa Furlani. Fonte: : ISTITUTO REGIONALE VILLE VENETE, catalogo-irvv.3di.it

### Corte Boldieri Loredan Canossa

Il complesso è costituito da una casa padronale, alcuni rustici annessi tra cui l'oratorio di San Francesco di Paola; sono presenti inoltre il brolo e alcune barchesse. Addossate alla villa invece trovano collocazione alcune abitazioni minori, mentre sulla sinistra sono invece ben visibili le barchesse a cui è appoggiata l'antica chiesetta. È collocata a Castellazzo ed è conservata in uno stato discreto.



Figura 93. Corte Boldieri Loredan Canossa. Fonte: ISTITUTO REGIONALE VILLE VENETE, catalogo-irvv.3di.it

### Corsi d'acqua principali

Per quanto riguarda informazioni relative alla rete idrografica vengono ripresi alcuni dati dalla relazione di Vinca:

“Casaleone appartiene al bacino idrografico del Fissero-Tartaro-CanalBianco-Po di Levante e ricade nel comprensorio del Consorzio di Bonifica Valli Grandi e Medio Veronese. Il territorio è solcato da innumerevoli corsi d'acqua di varia importanza: canali, fossi e scoli. I due maggiori corsi d'acqua del territorio sono il fiume **Menago** e il canale **Tregonn**.”<sup>72</sup>

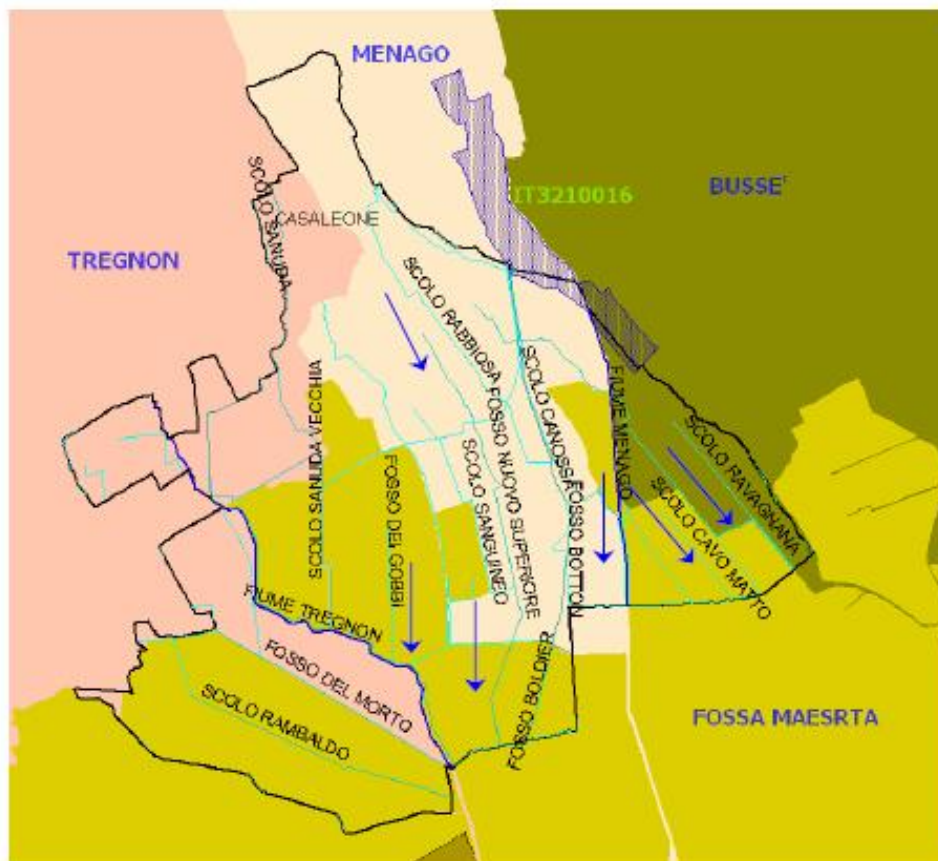


Figura 94. Rete idrografica e sottobacini del comune di Casaleone. Fonte: COMUNE DI CASALEONE, 2009, p. 86.

<sup>72</sup> COMUNE DI CASALEONE, 2009, p. 63.

## 2.7. Le dinamiche demografiche

A Casaleone si è registrato un decremento demografico mediante la registrazione di un picco in corrispondenza del 2000, nel quale sono stati raggiunti i 5.934 abitanti, con una decrescita del -0,34%. Da quel momento di è poi verificato un incremento sino al 2008 in cui sono stati registrati 6.112 abitanti con una crescita del 0,39%. Dal 2008 si è poi registrata una decrescita della popolazione sino a raggiungere quota 6.004 in corrispondenza del 2012. La densità abitativa comunale è variata da un massimo di 161,92 ab / kmq nel 1990 ad un minimo di 154,34 ab / kmq nel 2000.

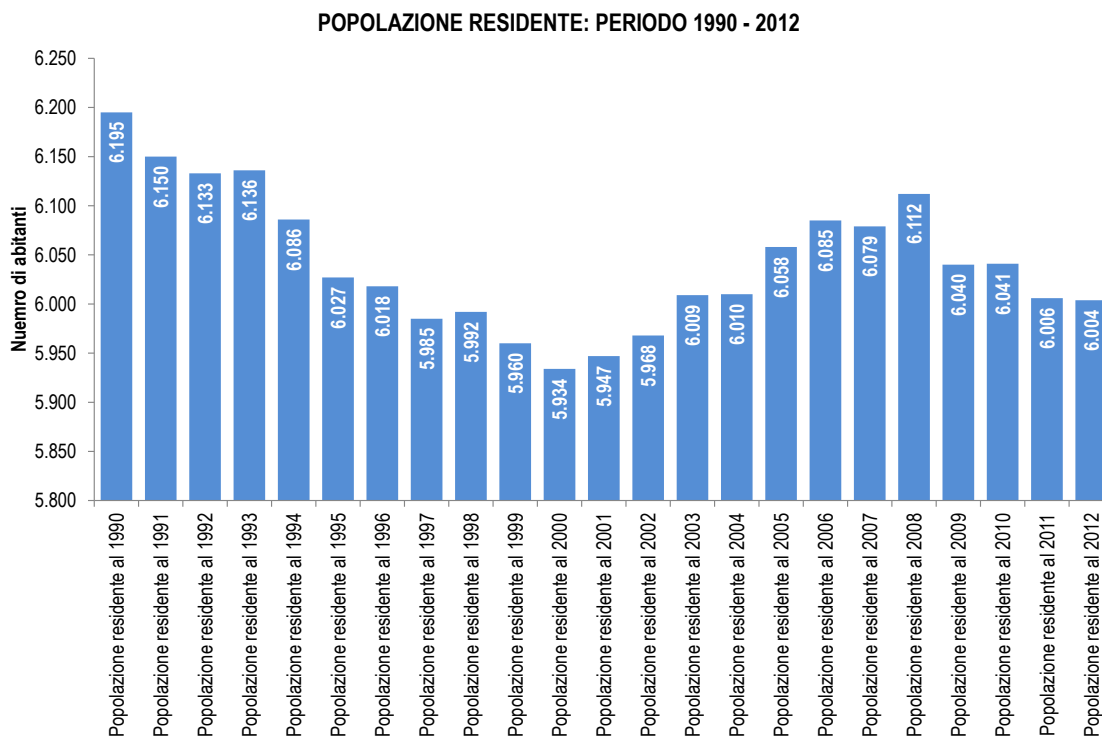


Figura 95. Popolazione residente: variazione 1997 – 2009. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

La decrescita della popolazione residente nel Comune di Casaleone si è accentuata particolarmente dal 2008 al 2009, in cui le unità sono diminuite di 72 in un solo anno. È stato registrato successivamente un ulteriore decremento tra il 2009 ed il 2010, in cui la decrescita ha raggiunto le 35 unità. Questo significa che, almeno negli ultimi anni, non solo sono state registrate poche nascite, ma anche che c'è stata una tendenza all'emigrazione.

Così come la popolazione residente, anche la densità di abitanti per kmq di superficie è bassa, e ciò rappresenta un indicatore importante del contenuto tasso di urbanizzazione del Comune di Casaleone. Non a caso, una parte consistente del territorio comunale è libero dalle costruzioni e dedito all'attività agricola.

Nella pagina seguente viene rappresentata la suddivisione della popolazione residente per classi d'età (elaborazione su dati ISTAT 2001).

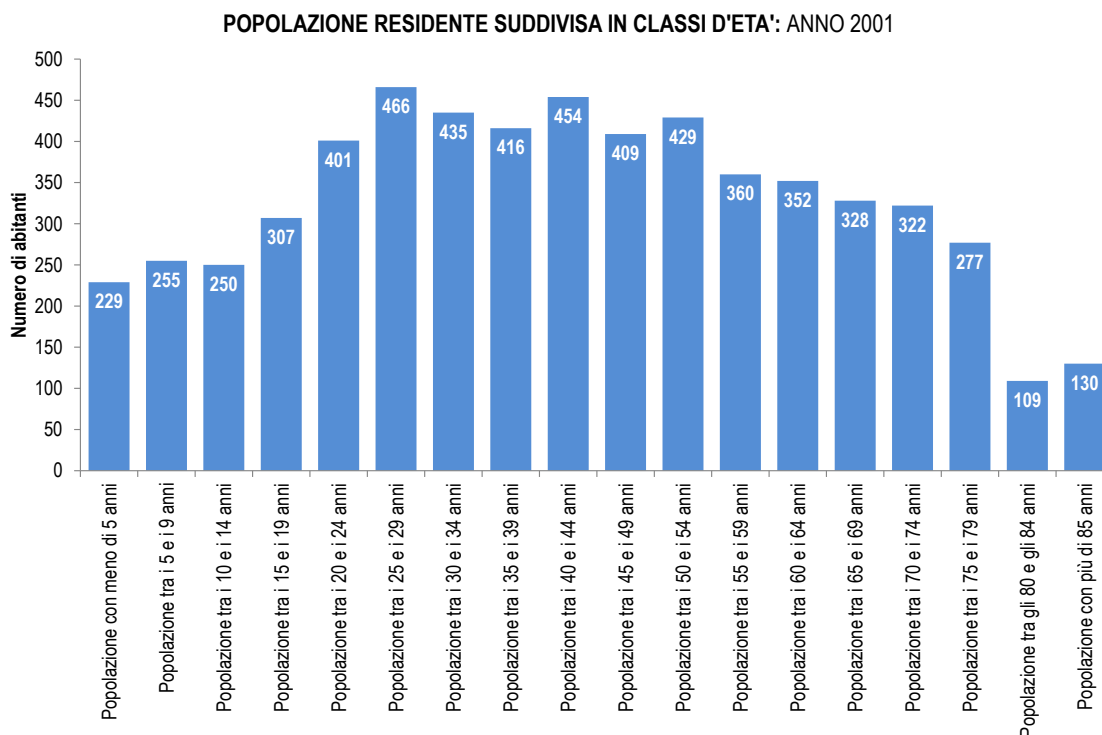


Figura 96. Classi d'età della popolazione residente. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

Dal grafico proposto qui sopra, si osserva una struttura della popolazione residente alquanto discontinua. Le classi maggiormente rappresentate sono quelle che vanno dai 25 ai 29 anni e quella dai 40 ai 44 anni. Ciò nonostante, un numero relativamente considerevole di abitanti di Casaleone occupano classi d'età più vecchie, comprese tra i 60 e gli 80 anni. Questo rappresenta un indicatore importante per la popolazione di questo Comune veronese, che risulta tendere sempre di più verso le classi più anziane.

Questo aspetto non è di secondaria importanza per le finalità del PAES. Il documento vuole coinvolgere i cittadini nella rivoluzione della sostenibilità energetiche. **Dato che la popolazione non è giovane, è lecito attendersi una maggiore difficoltà di coinvolgimento dei cittadini, soprattutto per quanto riguarda lo sviluppo di tecnologie a basso consumo e delle fonti rinnovabili.**

La diminuzione delle nascite si riflette anche nella diminuzione progressiva dei nuclei familiari.

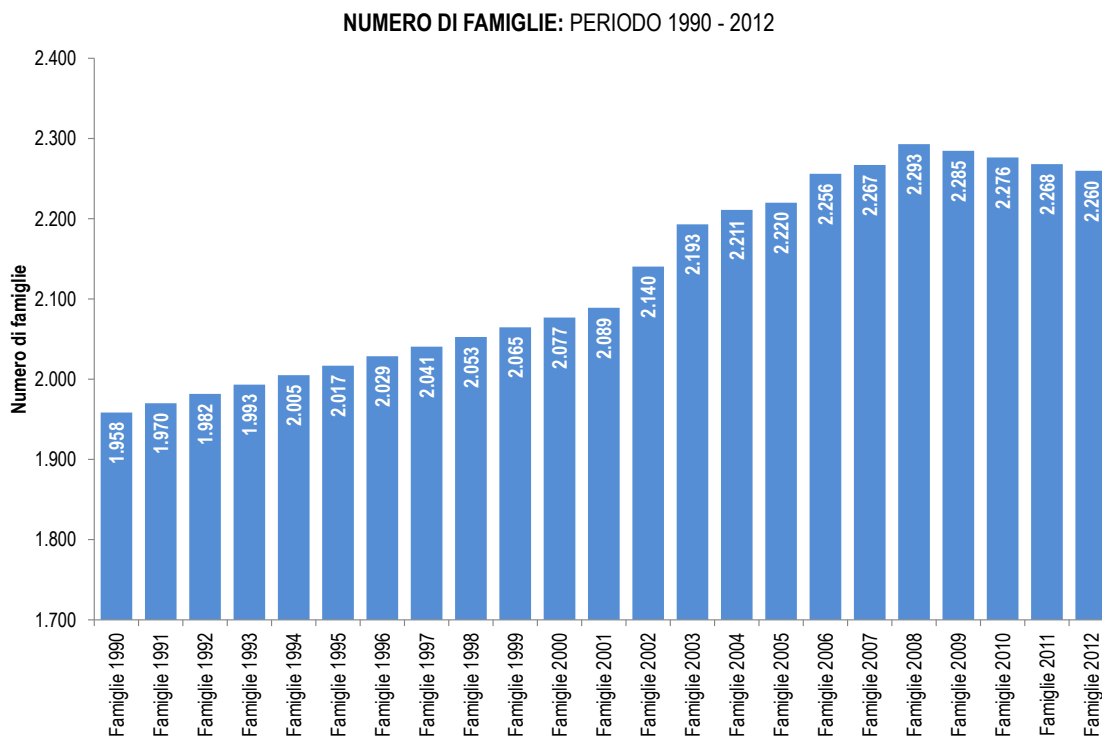
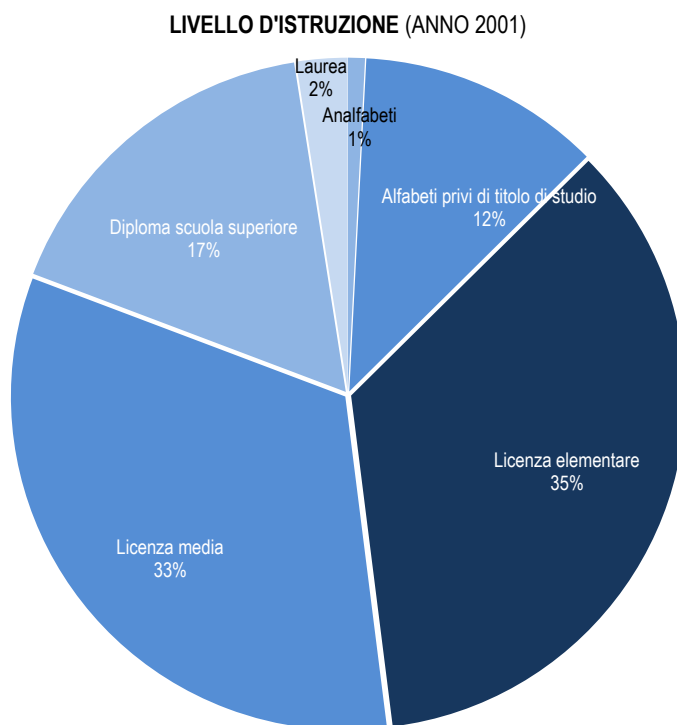


Figura 97. Numero dei nuclei familiari: variazione dal 1990 al 2012. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

Dal 1990 si registra un graduale aumento dei nuclei familiari, con un aumento in particolare tra il 2001 ed il 2002. La crescita è proseguita sino al 2008, a partire dal quale si è poi registrato un calo nella costituzione di nuovi nuclei familiari e nel mantenimento di quelli esistenti.

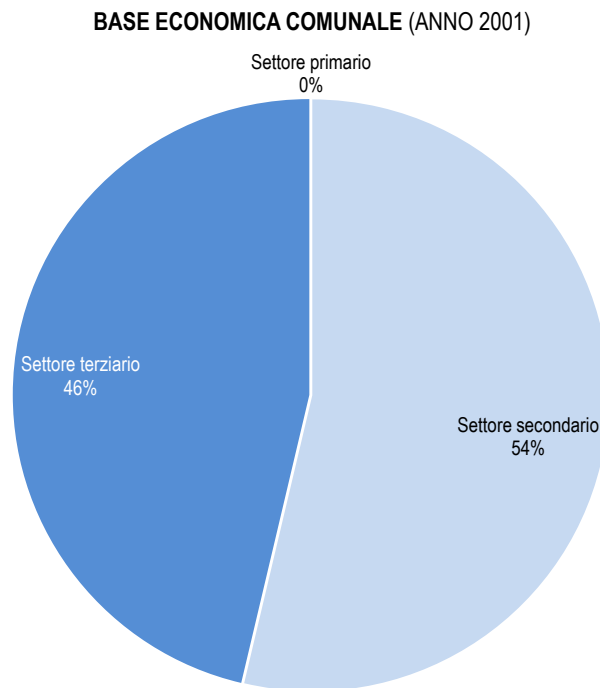


**Figura 98.** Livello d'istruzione. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

Per quanto riguarda il livello d'istruzione della popolazione residente, i dati ISTAT del censimento 2001 testimoniano la scarsa presenza di popolazione non alfabetizzata (46 perone sul totale comunale). Inoltre, circa l'87% della popolazione residente è in possesso di un titolo di studio. Il 35% della popolazione della sola licenza elementare, il 33% della licenza media inferiore e il 17% di un diploma di scuola superiore. I residenti in possesso di una laurea sono, in termini percentuali, ancora relativamente pochi all'interno del panorama scolastico comunale (circa il 2%).

In termini numerici, i laureati a Casaleone erano (censimento della popolazione del 2001) 140, i diplomati 948, quelli in possesso di un titolo di scuola media inferiore 1852, quelli in possesso della licenza elementare 2004, quelli alfabetizzati ma privi di titolo di studio 665 e gli analfabeti, come già detto, risultano 46.

## 2.8. L'inquadramento economico



134

Figura 99. Base economica comunale. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

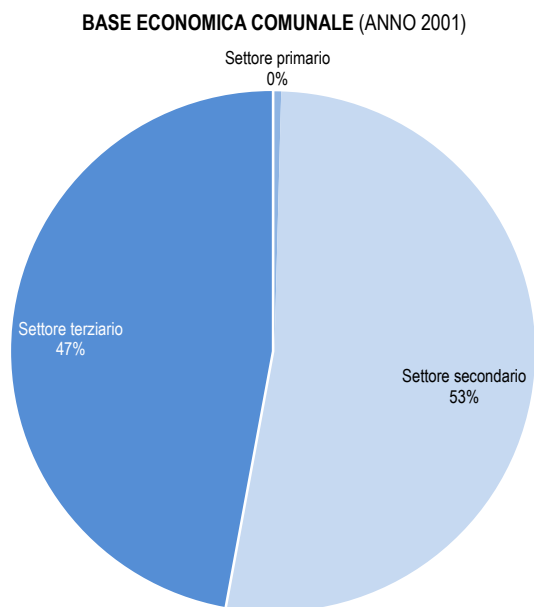


Figura 100. Base economica comunale. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

Per quanto riguarda il numero di addetti per U.L., il primato spetta al settore industriale con 3,73 addetti per ogni unità locale, seguita dal settore terziario con 2,23 addetti e dal settore agricolo con 1,50 addetti per U.L.

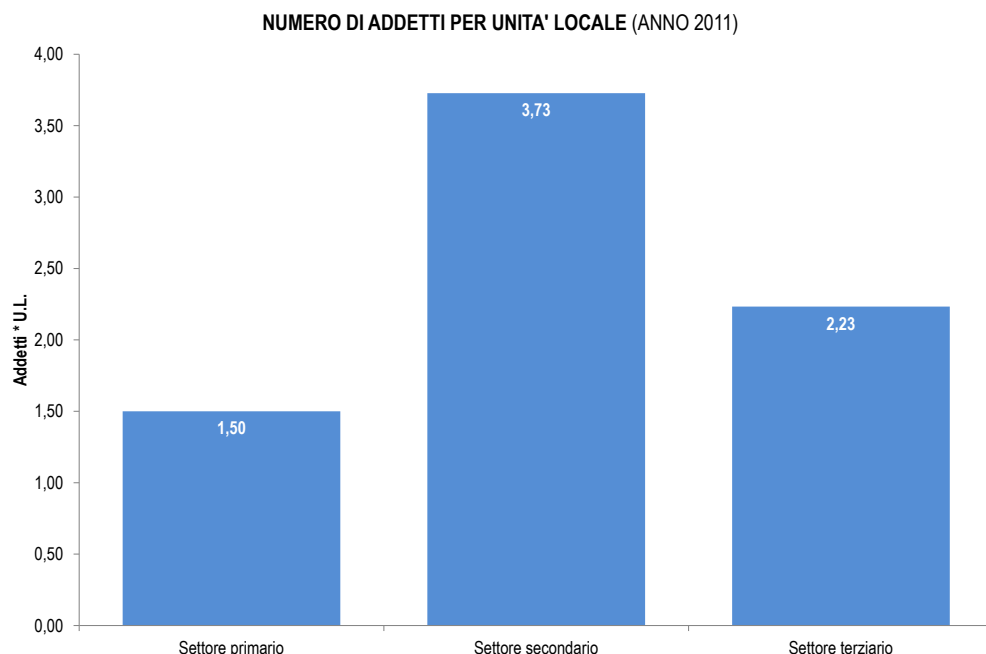


Figura 101. Addetti per unità locale. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

In sintesi, **il Comune di Casaleone si contraddistingue per la sua elevata vocazione secondaria** (così come gran parte degli enti locali del Veneto e del resto del nord Italia). **Occorre porre rilievo, inoltre, sulla forte presenza del settore terziario che, nonostante la flessione degli ultimi decenni, rappresenta circa 1/3 della base economica urbana.** Le principali attività produttive, si concentrano principalmente a nord del centro abitato. Vi sono poi alcune attività produttive a ridosso del centro urbano ed in prossimità del centro storico che sono fonte di disturbo (rumore, emissioni in atmosfera, traffico, impatto paesaggistico, ecc.).

**L'agricoltura, ha un ruolo marginale nel panorama comunale.** Ciò nonostante, il settore primario ha un'incidenza maggiore in questo territorio veronese rispetto alle altre realtà contermini e del Veneto in generale.

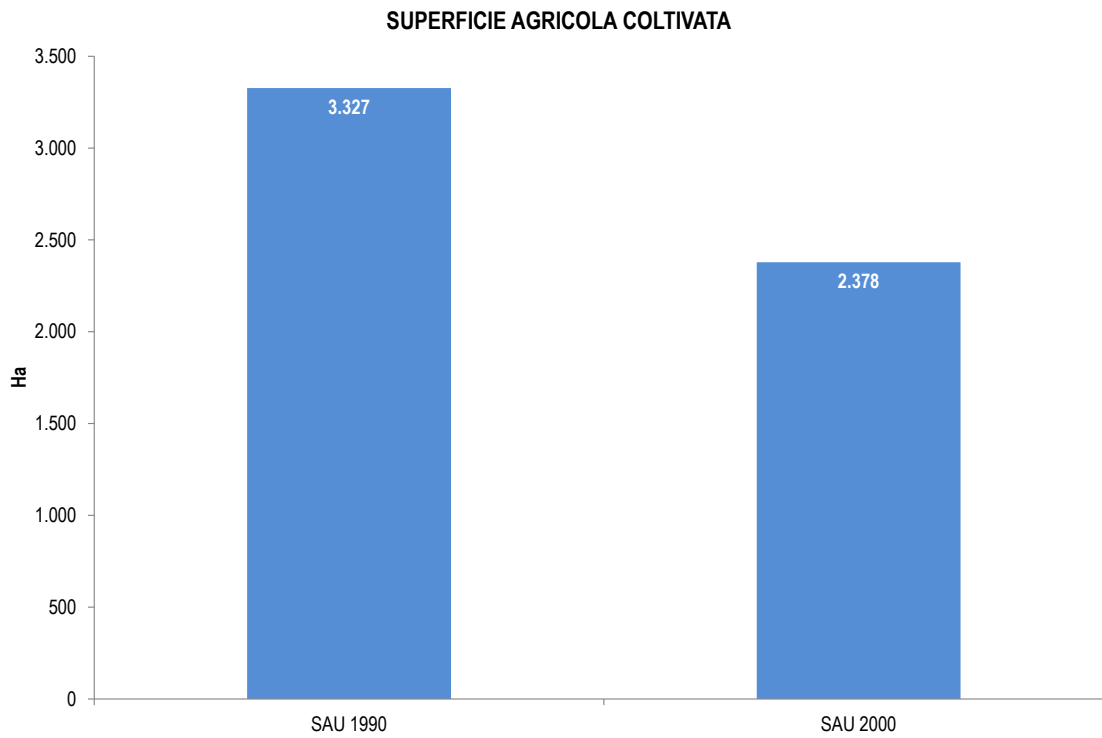
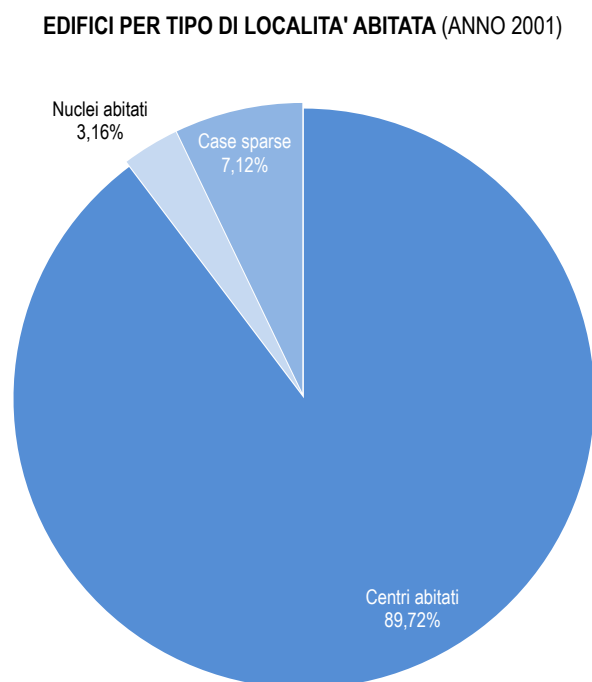


Figura 102. SAU coltivata: variazione 1990-2000. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

Come si osserva dal grafico, la superficie agricola utilizzata è diminuita nell'arco temporale 1990 – 2000. La decrescita è stata dello 0,46%. In termini reali, nel periodo in esame la SAU è cresciuta di circa 949 ettari in dieci anni.

## 2.8.1 Il territorio costruito

All'interno del panorama edilizio comunale (territorio costruito), la gran parte degli edifici di Casaleone si concentrano nel capoluogo comunale (oltre l'89,72%). I nuclei abitati (3,16% del totale) rivestono un'importanza marginale, mentre le case sparse sono numericamente maggiormente presenti all'interno del territorio comunale (7,12% circa). Queste considerazioni rivestono un'importanza essenziale e strategica per riuscire a capire, in mancanza di altri dati attendibili, la percentuale delle abitazioni metanizzate (generalmente quelle dei centri abitati principali e dei nuclei secondari), rispetto agli edifici sparsi che spesso utilizzano alimentazioni autonome (gasolio e GPL) per il soddisfacimento dei fabbisogni termici.



137

Figura 103. Edifici: localizzazione. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

Analizzando nello specifico i dati in possesso, si può affermare che il fenomeno della dispersione dell'abitato è accentuato e ben più rilevante rispetto alle altre realtà provinciali e regionali. Il numero considerevole di case sparse presenti a livello locale è spiegabile con le caratteristiche rurali del territorio comunale, dove il settore agricolo per molti decenni ha rappresentato la principale fonte di reddito per la popolazione.

Occorre peraltro ribadire che, nonostante la vocazione agricola, la progressiva riduzione della superficie agricola utilizzata ha determinato un continuo ridimensionamento dello spazio rurale a dispetto di quello urbanizzato. Allo stesso modo, lo sviluppo delle attività industriali ha determinato un progressivo abbandono della pratica agricola e un ridimensionamento degli abitanti che risiedono nello spazio extraurbano.

A pagina seguente, le abitazioni del Comune di Casaleone sono state suddivise in base alla loro epoca di costruzione. L'analisi sull'epoca di costruzione dei fabbricati è essenziale per le finalità di questo piano. Suddividere le case in base al periodo storico in cui sono state edificate, permette di ricavare importanti informazioni sul consumo energetico delle famiglie di Casaleone.

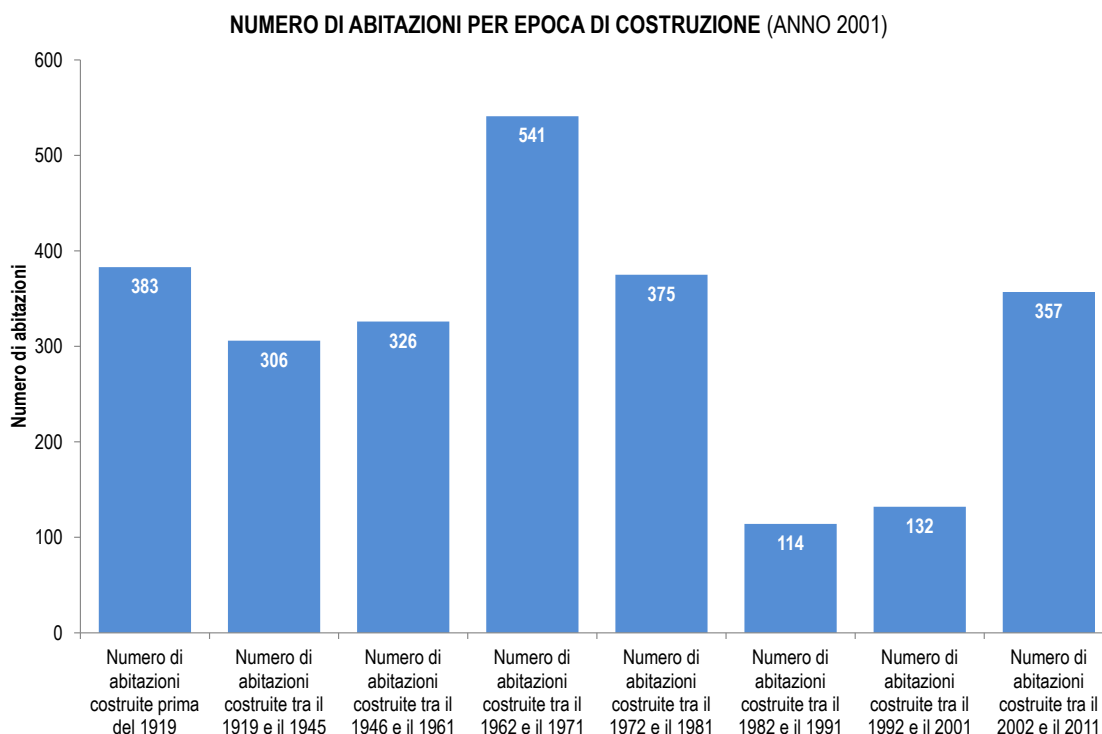


Figura 104. Abitazioni: epoca di costruzione. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

Come si osserva dal grafico, le abitazioni del Comune di Casaleone sono, per lo più, di non recente costruzione. Una delle classi d'età più numerose è quella che raggruppa le case edificate prima del 1919 (383 abitazioni). Le altre classi più numerose sono quelle del decennio 1962 – 1971 (541) e quelle del 1972 – 1981 (375). Dal grafico si osserva anche un continuo decremento della abitazioni costruite a partire dagli inizi degli anni '80 del secolo scorso, mentre si registra un particolare aumento a partire dal 2002.

Ad ogni modo, l'epoca di costruzione non recente di alcuni fabbricati ha implicazioni negative anche per quanto riguarda il consumo energetico, soprattutto per i fabbisogni di energia termica durante i mesi invernali. E' questo, un elemento importante da sottolineare. Gli anni '60 e '70 rappresentano, generalmente, i decenni dove le abitazioni presentano le *performance* energetiche peggiori, principalmente dal punto di vista termico. In quegli anni, infatti, le tipologie edilizie e le metodologie costruttive (muratura portante per lo più priva di intercapedine d'aria, sottotetto su tetto non isolato, etc.) hanno favorito il proliferare di edifici privi delle più elementari tecnologie per il risparmio energetico e il contenimento delle dispersioni. Occorre peraltro rilevare che, le medesime condizioni abitative, si incontrano anche nei comuni contermini e, più in generale, anche nel resto dei comuni veneti.

Per quanto riguarda la tipologia edilizia, nel Comune di Casaleone sono maggiormente presenti case uni – bi familiari con due piani fuori terra. Anche questa caratteristica è importante da rilevare, soprattutto per orientare le future azioni in materie di contenimento dei consumi termici (se il primo piano è su pilotis, per esempio, potrebbe essere opportuno isolare il primo solaio dell'abitazione).

Per quanto riguarda i materiali con cui sono edificate le abitazioni, la quasi totalità delle case di Casaleone sono costituite con una muratura portante, mentre una parte del tutto minoritaria è stata fabbricata in calcestruzzo armato o con un altro materiale.

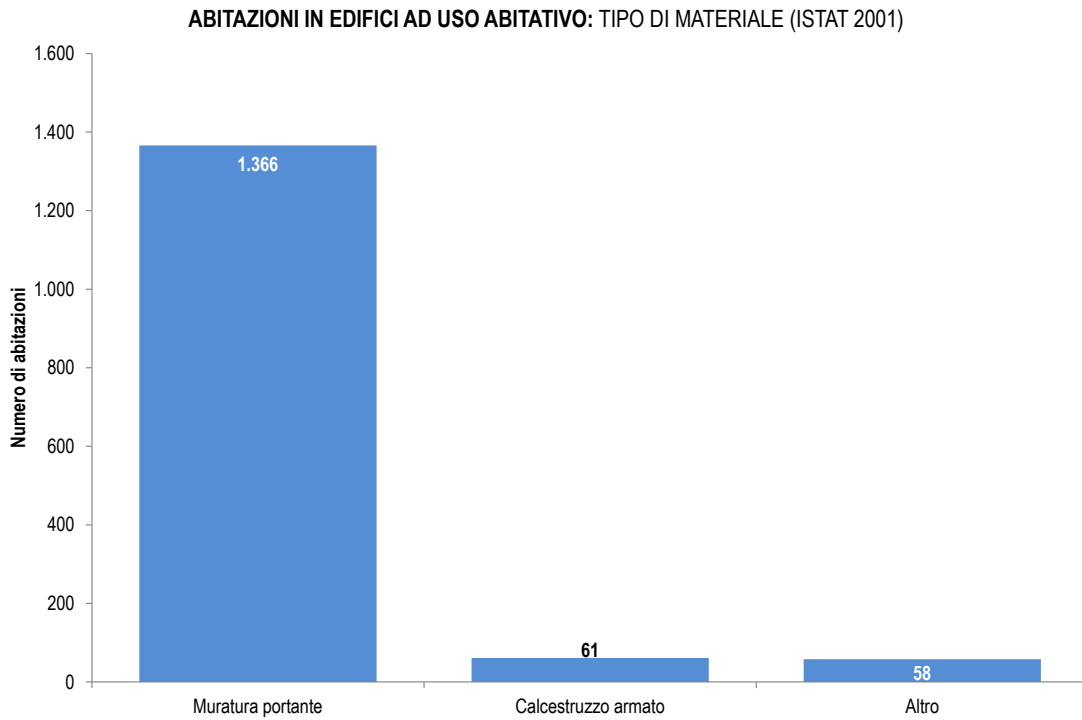


Figura 105. Abitazioni in edifici ad uso abitativo: tipo di materiale. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

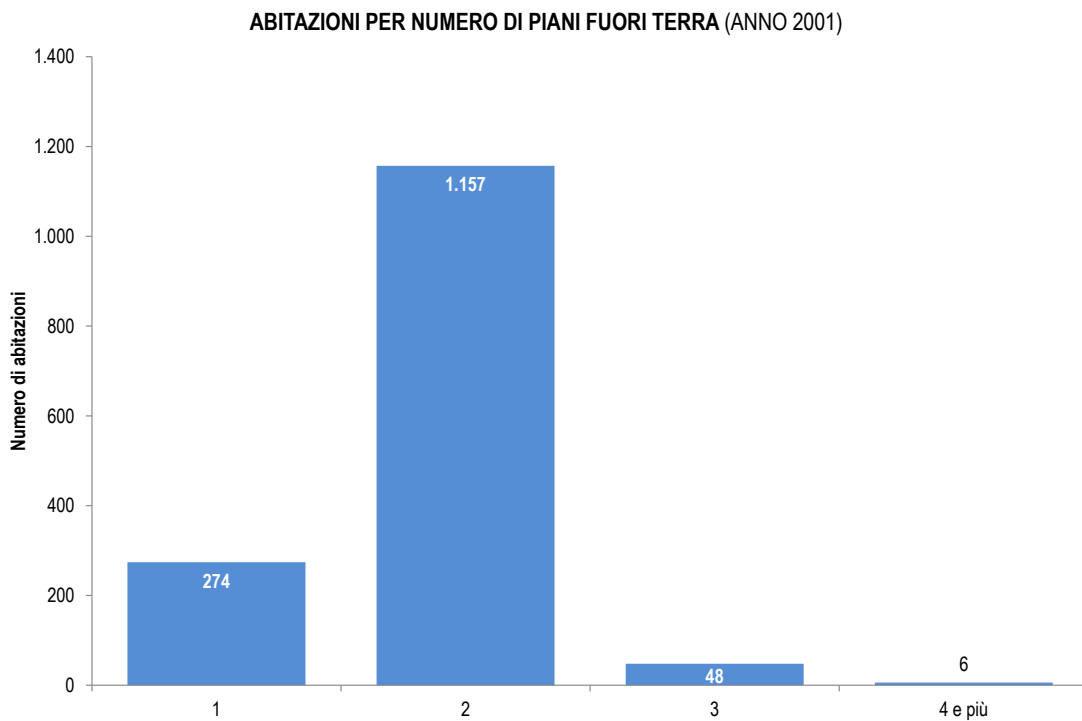


Figura 106. Abitazioni in edifici ad uso abitativo: numero di piani fuori terra. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

## 2.8.2 Abitazioni

Per quanto riguarda la tipologie di impianto di riscaldamento, quello fisso autonomo a uso esclusivo dell'abitazione è il più diffuso. Questo a testimonianza che, all'interno del panorama edilizio comunale, le case singole o bi – familiari rappresentano le tipologie edilizie più diffuse. Gli impianti centralizzati, tipici dei condomini più datati, rappresentano una parte minima del totale.

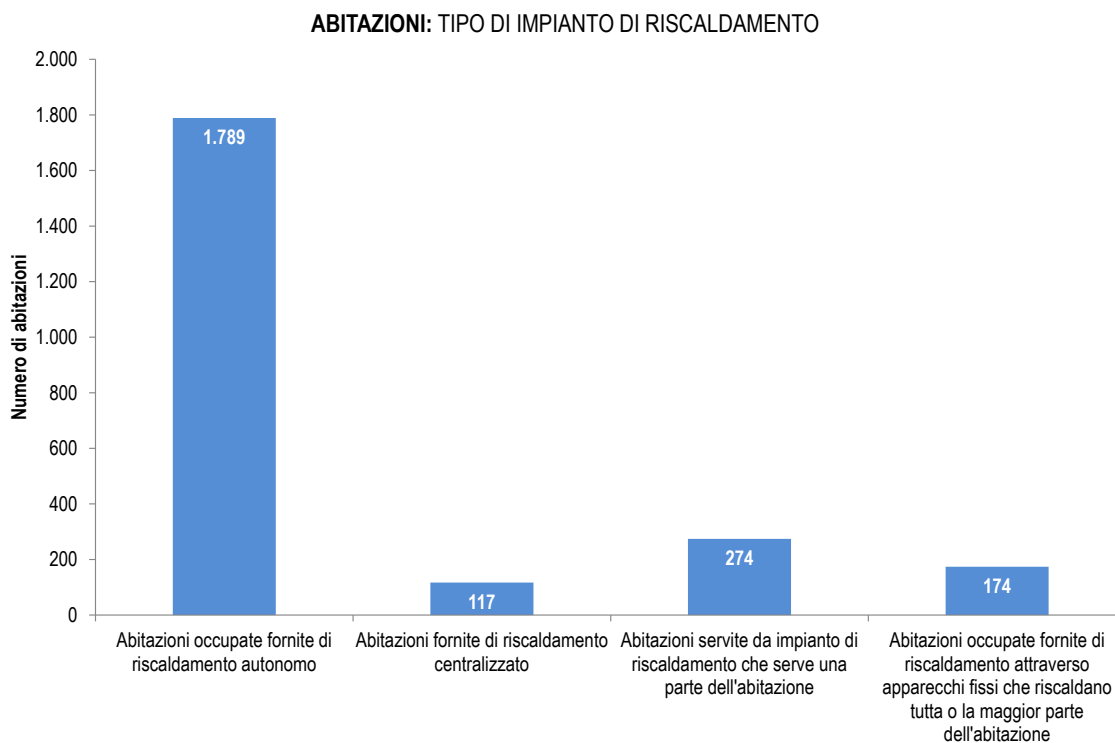


Figura 107. Abitazioni: tipologia di impianto di riscaldamento. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

Per quanto concerne i dati assoluti, sul totale delle abitazioni servite, ben 1.789 hanno un impianto fisso autonomo ad uso esclusivo dell'abitazione (76%), seguito dagli apparecchi singoli che riscaldano solo alcune parti dell'edificio (274, pari al 11,64%). Per quanto riguarda gli impianti centralizzati (117) e gli apparecchi singoli che riscaldano tutta o la parte maggiore dell'abitazione (174), questi hanno una presenza marginale all'interno della abitazioni di Casaleone.

Per quanto riguarda, in ultima analisi, la tipologia di impianto, occorre rilevare come quasi 8 caldaie su 10 hanno in comune sia la produzione di acqua calda sanitaria che il riscaldamento dell'abitazione. Nello specifico, l'80% degli impianti hanno in comune sia il riscaldamento che la produzione di acqua calda sanitaria. Il 20% circa, invece, è dotato di un impianto autonomo per la produzione di ACS.

ABITAZIONI E ACQUA SANITARIA: TIPO DI IMPIANTO

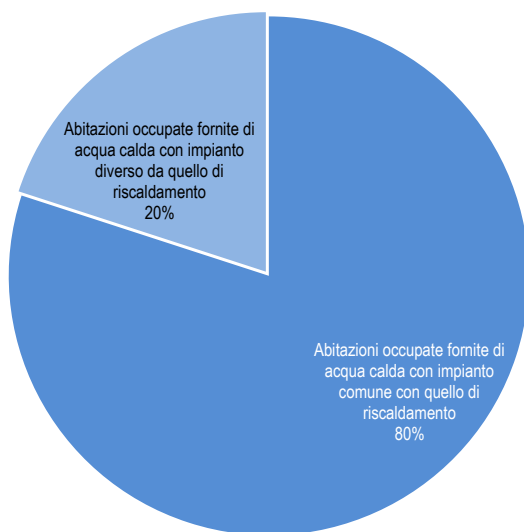


Figura 108. Acqua sanitaria: tipo di impianto. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

ABITAZIONI E SERVIZIO IDRICO (ANNO 2001)

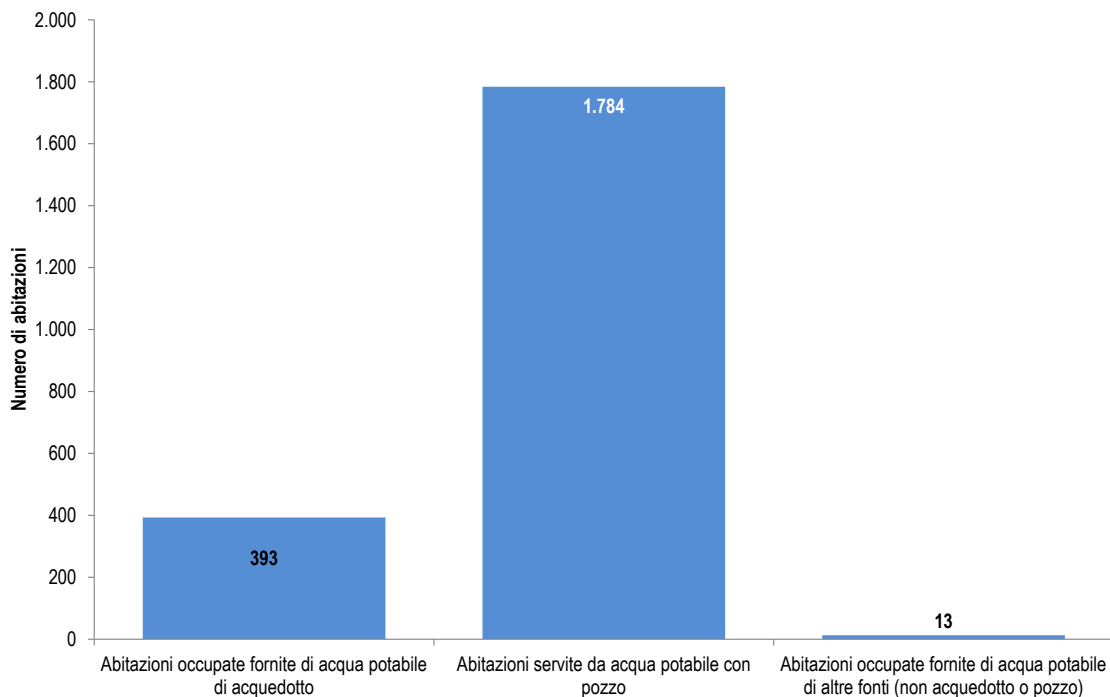


Figura 109. Abitazioni e servizio idrico. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

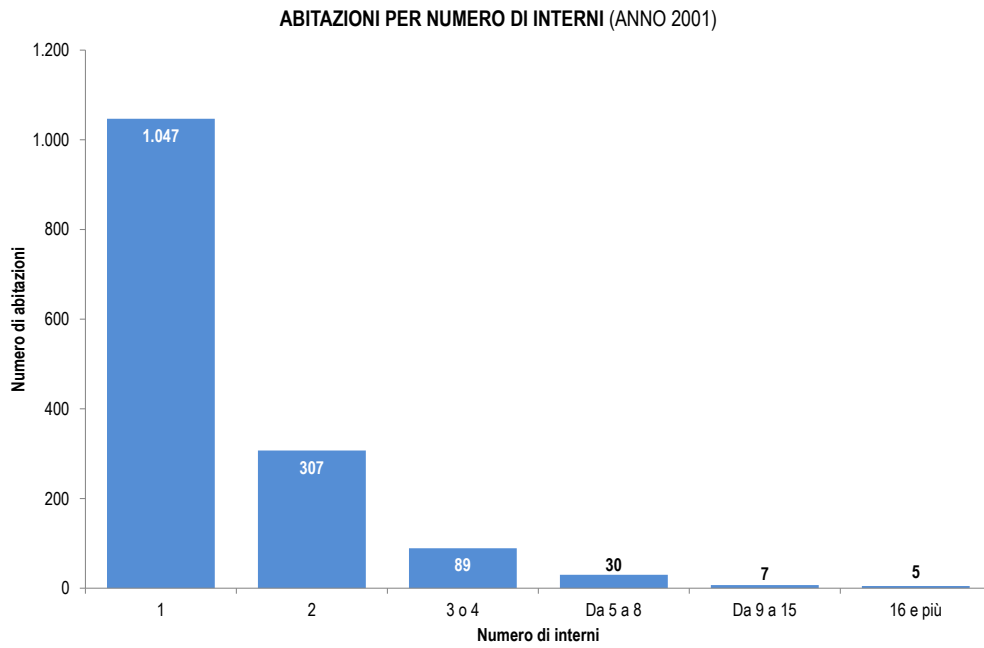


Figura 110. Abitazioni per numero di interni (anno 2001). Fonte: Censimento ISTAT 2001.

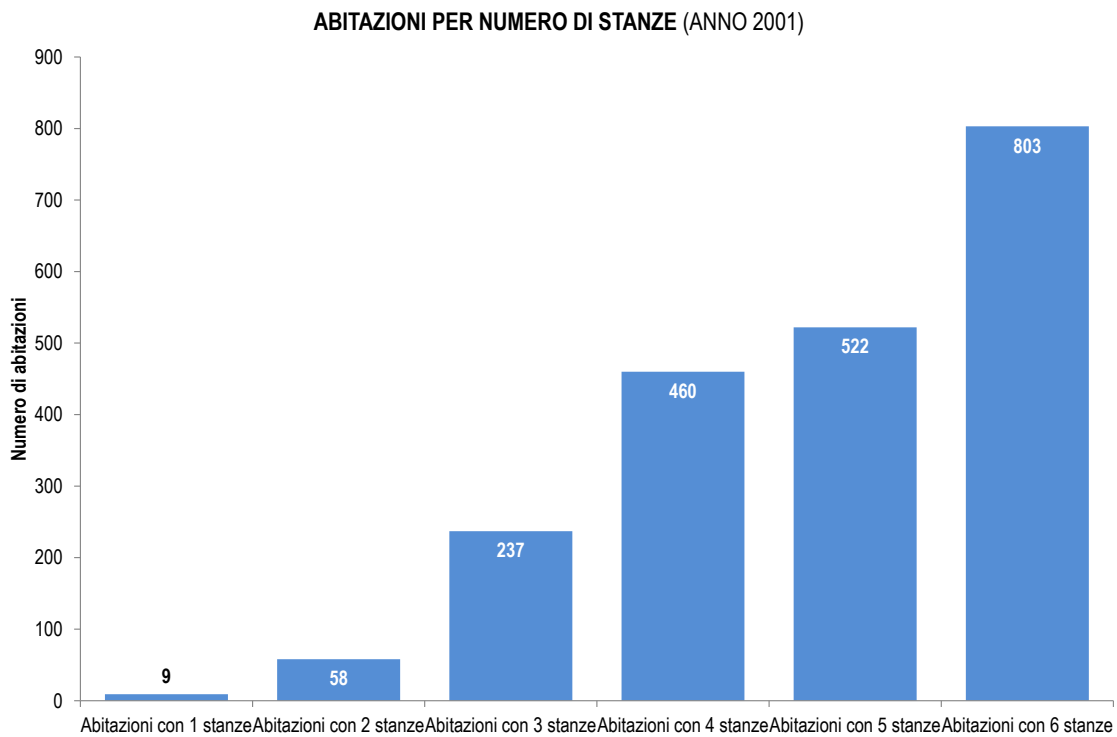


Figura 111. Abitazioni per numero di stanze. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

## 2.9. Risultato della fase di analisi

Da una prima analisi (non approfondita) delle caratteristiche energetiche e territoriali del comune di Casaleone è emerso che per quanto riguarda **le fonti energetiche rinnovabili fisicamente presenti a livello territoriale e sfruttabili in modo sostenibile** sono disponibili le seguenti risorse:

FONTI RINNOVABILI CONVENZIONALI PRESENTI A LIVELLO LOCALE E SFRUTTABILI IN MODO SOSTENIBILE		
SOLARE	FOTOVOLTAICO	Il comune di Casaleone presenta caratteristiche d'irraggiamento tali da permettere lo sfruttamento di questa fonte rinnovabile, per la produzione sia di energia elettrica sia di quella termica per l'ACS.
	TERMICO	
EOLICO	CONVENZIONALE	Il comune di Casaleone non presenta caratteristiche di ventosità tali da permettere lo sfruttamento di questa fonte rinnovabile per la produzione di energia elettrica.
	MINI E MICRO	Il potenziale energetico è da valutare.
GEOTERMICO	ALTA / MEDIA ENTALPIA	Il comune di Casaleone non presenta risorse geotermiche tali da permettere la produzione di energia elettrica / termica dal vapore ad alta pressione contenuto nel sottosuolo.
	A BASSA ENTALPIA	Il comune di Casaleone presenta caratteristiche territoriali tali da permettere lo sfruttamento della geotermia a bassa entalpia sia a sonde orizzontali che verticali.
IDROELETTRICO	CONVENZIONALE	Il comune di Casaleone non presenta le caratteristiche territoriali necessarie per la produzione di energia elettrica da fonti idroelettriche.
	MINI E MICRO	Il potenziale energetico è da valutare.
BIOMASSA	FORESTALE	Il comune di Casaleone non presenta risorse forestali tali da alimentare una filiera per la produzione di energia elettrica/termica.
	DA SCARTI AGRICOLI	Il comune di Casaleone presenta le risorse agricole necessarie tali da alimentare filiere per la produzione di energia elettrica/termica da piccoli e medi impianti a biomasse.
	DA FRAZIONE ORGANICA	Il potenziale energetico è da valutare

Tabella 1. Presenza e sfruttabilità delle principali fonti rinnovabili. Fonte: elaborazione personale.

Per quanto riguarda il risparmio energetico, questa prima fase di analisi ha riguardato le sole caratteristiche del territorio costruito. In base a quanto analizzato emerge che:

EPOCA DI COSTRUZIONE DEI FABBRICATI	Una parte consistente dei fabbricati del comune di Casaleone sono stati costruiti in un'epoca storica (anni '60 e '70 del secolo scorso) in cui sono insufficienti o non presenti sistemi efficienti di isolamento per il contenimento dei consumi termici.
TIPOLOGIA EDILIZIA E TIPO DI MATERIALI	Una parte consistente degli edifici del comune di Casaleone è costituito da casa uni o plurifamiliari a due piani costruite in muratura portante in pietra e laterizio. In questi tipi di edifici le possibilità d'intervento sono relativamente semplici e possono permettere elevati aumenti delle <i>performance</i> energetiche degli edifici.
IMPIANTI TERMICI	Una parte consistente degli edifici di Casaleone è dotata di un impianto di riscaldamento autonomo. Le possibilità di sostituzione delle caldaie sono quindi più semplici rispetto ai condomini.
CONSUMI ELETTRICI	Il potenziale d'efficienza è da valutare

Tabella 2. Possibili interventi sul patrimonio edilizio territoriale. Fonte: elaborazione personale.

### 3. Bilancio Energetico Comunale e il Bilancio delle Emissioni di CO2 (B.E.I.)

#### 3.1. La metodologia utilizzata

Seguendo le linee guida per la progettazione di un SEAP (UE) e analizzando le caratteristiche territoriali, si è deciso di includere nel bilancio energetico comunale i seguenti settori economici e i seguenti vettori energetici.

**Tabella 1**<sup>73</sup>

Settore	Inclusione?
<b>Il consumo finale di energia negli edifici, nelle attrezzature / impianti e nelle industrie</b>	
Edifici comunali, attrezzature e impianti	SI
Edifici terziari (non comunali), attrezzature e impianti	SI
Edifici residenziali	SI
Illuminazione pubblica	SI
Industrie coinvolte nel sistema UE ETS	NO
Industrie non coinvolte nel sistema UE ETS	SI

<b>Il consumo finale di energia nei trasporti</b>	
Il trasporto stradale urbano: il parco veicolare comunale (ad esempio, le vetture comunali, il trasporto dei rifiuti, la polizia e i mezzi di soccorso)	SI, CON L'ESCLUSIONE DEL TRASPORTO SCOLASTICO, RIFIUTI E ALTRO PERCHE' ESEGUITO DA TERZISTI
Il trasporto stradale urbano: trasporto pubblico	NO
Il trasporto stradale urbano: il trasporto privato e commerciale	SI
Altre vie di comunicazione	NO
Trasporto ferroviario urbano	NO
Altri mezzi di trasporto ferroviario	NO
Aviazione	NO
Trasporto/Spedizioni fluviali	NO
Traghetti locali	NO
Trasporti fuori strada (ad esempio, le macchine agricole e di movimento terra)	SI

145

<b>Altre fonti di emissione (non legate al consumo di energia)</b>	
Emissioni legate alla produzione, trasformazione e distribuzione dei carburanti	NO
Emissioni dei processi industriali degli impianti coinvolti nel sistema UE ETS	NO
Emissioni dei processi industriali degli impianti non coinvolti nel sistema UE ETS	NO
L'uso dei prodotti e dei gas fluorurati (condizionatori d'aria, refrigeratori, etc.)	NO
L'agricoltura (ad esempio la fermentazione enterica, la gestione del letame, la coltivazione del riso, l'applicazione di fertilizzanti, la combustione all'aria aperta dei rifiuti agricoli)	NO
Uso del suolo, cambiamenti nell'uso dei terreni e silvicoltura	NO
Trattamento delle acque reflue	NO
Trattamento dei rifiuti solidi	NO

<sup>73</sup> Tabella N. 1 della parte II linee guida SEAP

Produzione di energia	
Consumo di combustibile per la produzione di energia elettrica	NO
Consumo di carburante per il calore/freddo	NO

Riassumendo, per quanto riguarda il consumo finale di energia verranno presi in considerazione tutti i consumi a parte i consumi fatti dalle industrie iscritte all'ETS. La scelta di non considerare i consumi industriali soggetti al mercato delle emissioni ETS sta nel fatto che questi non sono sensibili alle politiche fatte dalle amministrazioni locali, bensì seguono logiche nazionali o internazionali pianificate dai loro relativi Piani Energetici.

Per quanto riguarda i trasporti invece, nel trasporto pubblico non rientrano i consumi del trasporto scolastico perché è attualmente gestito da un terzista. Anche il rimanente del trasporto pubblico locale non è gestito dall'amministrazione locale, per cui non posso essere contabilizzati i consumi di carburanti. Nel trasporto privato invece, verranno considerati solamente quei consumi fatti sulle infrastrutture di proprietà comunale, ossia quelle dove l'autorità locale ha pieno potere di influenzare i flussi veicolari.

Infine, non sono state prese in considerazione le altri fonti di emissioni non legate al consumo di energia o alla produzione di essa (quest'ultimo perché non presenti nel territorio).

Come **Anno di Partenza** di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> si è scelto il **2005**. Questo permette di allinearci con le politiche UE rivolte agli stati membri; infatti per l'Italia rimane l'obbligo di diminuire del 13% le emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto a quelle del 2005<sup>74</sup>. Oltretutto, tale scelta è avallata da numerose altre città che nel proprio SEAP hanno utilizzato questo anno di riferimento.

Come Fattori di Emissione si sono scelti i Fattori di Emissione Standard in linea con i principi dell'IPCC e le unità riportate per le emissioni sono espresse in Emissioni CO<sub>2</sub>.

Per il calcolo delle emissioni legate alla produzione di energia elettrica si è scelto di utilizzare il fattore di **emissione Nazionale** riportato nella seguente tabella pari a 0,483 TonCO<sub>2</sub>/Mwh.

---

<sup>74</sup> Escluse quote ETS

TABLE 5. NATIONAL AND EUROPEAN EMISSION FACTORS FOR CONSUMED ELECTRICITY		
COUNTRY	STANDARD EMISSION FACTOR (t CO <sub>2</sub> /MWh)	LCA EMISSION FACTOR (t CO <sub>2</sub> -eq/MWh)
Austria	0.209	0.310
Belgium	0.285	0.402
Germany	0.624	0.706
Denmark	0.461	0.760
Spain	0.440	0.639
Finland	0.216	0.418
France	0.056	0.146
United Kingdom	0.543	0.658
Greece	1.149	1.167
Ireland	0.732	0.870
Italy	0.483	0.708
Netherlands	0.435	0.716
Portugal	0.369	0.750
Sweden	0.023	0.079
Bulgaria	0.819	0.906
Cyprus	0.874	1.019
Czech Republic	0.950	0.802
Estonia	0.908	1.593
Hungary	0.566	0.678
Lithuania	0.153	0.174
Latvia	0.109	0.563
Poland	1.191	1.185
Romania	0.701	1.084
Slovenia	0.557	0.602
Slovakia	0.252	0.353
<b>EU-27</b>	<b>0.460</b>	<b>0.578</b>

*Note that the year which the data represents varies between countries and between standard and LCA approach <sup>(8)</sup>.*

Figura 112. Fattori di emissione di CO<sub>2</sub> a Mwh prodotte riferite ai vari paesi UE 27 <sup>75</sup>

<sup>75</sup> Tabella tratta dalle Linee Guida SEAP

### 3.2. Il Bilancio Energetico Comunale e il Bilancio delle Emissioni di CO<sub>2</sub> dei Consumi Totali

Nel reperire i dati per redigere il Bilancio Energetico Comunale sono state riscontrate delle difficoltà per la serie storica 1990-2005 e per gli anni più recenti. I dati reali risalgono dal 2005 e arrivano fino al 2009. La serie storica, quindi, sarà stimata dal bilancio provinciale e comprenderà il ventennio 1990-2011. Di seguito vengono riportati i dati relativi a tutti i consumi ricadenti all'interno del territorio comunale compresi quelli del traffico di attraversamento da infrastrutture sovra-comunali e da tutti i consumi dell'industria.

#### Anno 1990 (dati stimati)

Il consumo complessivo di energia del Comune di Casaleone è stato, nell'anno 1990, pari a 10.804 tonnellate equivalenti di petrolio (in seguito, TEP). Il settore che consuma maggiormente energia è la residenza, seguito dall'industria e dai trasporti. Il vettore energetico maggiormente consumato (in termini di energia finale) è il gas naturale.

	TEP consumi 1990							TOTALE	%
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante		
Agricoltura	28	22		636				686	6,35%
Industria	826	121				1.013	102	2.062	19,09%
Terziario	292	604						896	8,30%
Residenza	613	4.242		329	632			5.817	53,84%
Trasporti	0	2	1.213	120	7			1.342	12,42%
<b>TOTALE TEP</b>	<b>1.760</b>	<b>4.991</b>	<b>1.213</b>	<b>1.086</b>	<b>639</b>	<b>1.013</b>	<b>102</b>	<b>10.804</b>	<b>100,00%</b>
%	16,29%	46,20%	11,23%	10,05%	5,92%	9,38%	0,94%	100,00%	

148

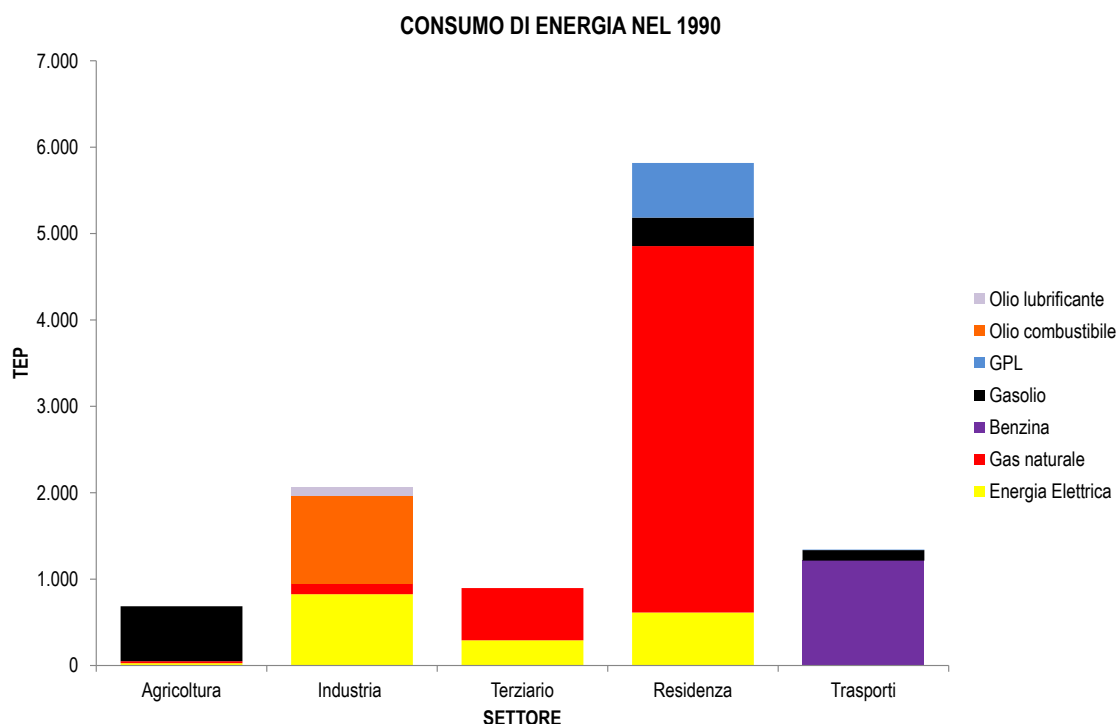


Figura 113. Consumi di energia per settore e per vettore per l'anno 1990.

In base al consumo energetico dell'anno 1990, è stato possibile calcolare il quantitativo di CO2 totale che è stato prodotto all'interno del Comune di Casaleone (utilizzando i fattori di emissione standard forniti dalle linee guida SEAP).

Tonn CO2 1990									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	156	52		1.976				2.184	6,47%
Industria	4.641	283				3.288	313	8.525	25,23%
Terziario	1.641	1.419						3.060	9,06%
Residenza	3.446	9.966		1.022	1.670			16.104	47,67%
Trasporti		5	3.513	374	18			3.909	11,57%
<b>TOTALE Tonn</b>	<b>9.884</b>	<b>11.725</b>	<b>3.513</b>	<b>3.372</b>	<b>1.687</b>	<b>3.288</b>	<b>313</b>	<b>33.782</b>	<b>100,00%</b>
<b>%</b>	<b>29,26%</b>	<b>34,71%</b>	<b>10,40%</b>	<b>9,98%</b>	<b>4,99%</b>	<b>9,73%</b>	<b>0,93%</b>	<b>100,00%</b>	

Il grafico corrispondente alla tabella di dati risulta essere:

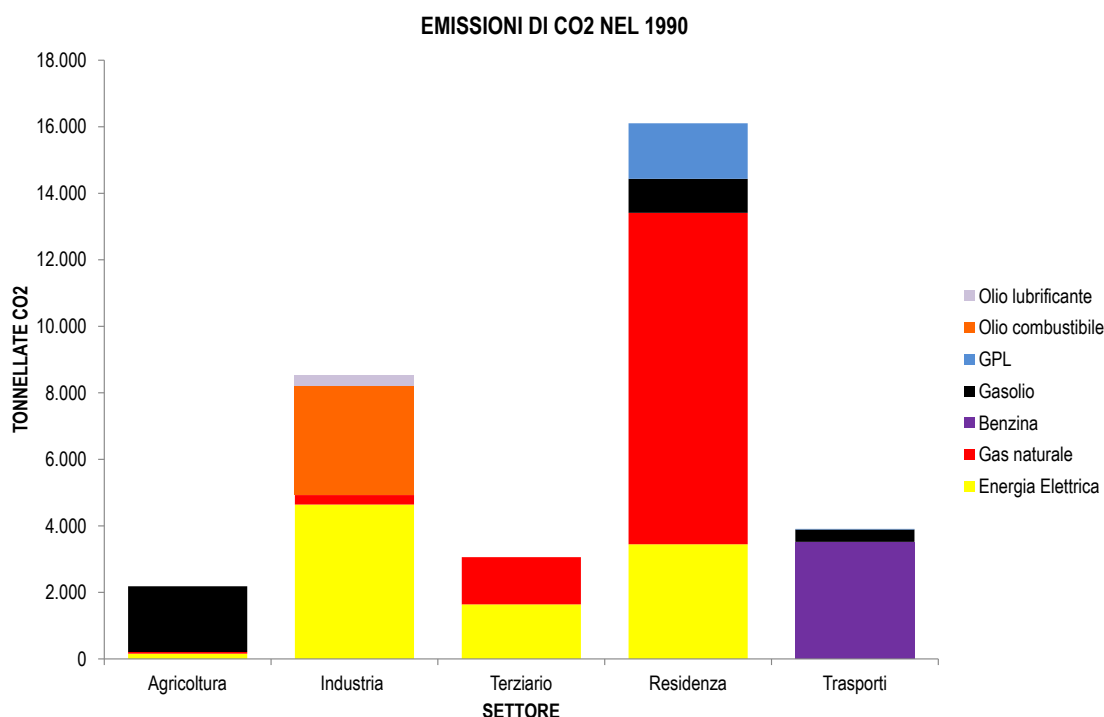


Figura 114. Emissioni di CO2 suddivise per settori e per vettori per l'anno 1990.

In termini di emissioni di CO2, il settore che nel 1990 ha prodotto più anidride carbonica è stata la residenza (oltre il 47% del totale) seguito dall'industria (25% circa). In totale, il Comune di Casaleone ha prodotto oltre 33.000 tonnellate di CO2 (33.782).

Per quanto riguarda le emissioni in base ai vettori, il gas naturale è quello che ha emesso maggiori quantità di CO2 (circa l'35% del totale), a causa dell'alto fattore di emissione per kWh e degli elevati consumi di questo vettore energetico da parte del settore residenziale. Dopo il gas naturale, l'energia elettrica produce circa l'30% delle emissioni totali, dovute all'utilizzo di questo vettore da parte delle famiglie per i consumi di usi termici. Gli altri vettori energetici hanno un peso del tutto marginale nell'inventario del 1990.

**Anno 2005** (dati reali per i principali vettori energetici)

L'anno 2005 è strategico all'interno del Patto dei Sindaci e dell'inventario di base delle emissioni. Anche nel PAES di Casaleone, il 2005 rappresenta l'anno di base su cui calcolare l'obiettivo di riduzione di almeno il 20% delle emissioni di anidride carbonica. La scelta di questo anno non è ovviamente casuale.

Il 2005 è l'anno base utilizzato dalla gran parte delle amministrazioni che hanno aderito al *Covenant*. Inoltre, è il primo anno utile di cui si hanno i consumi energetici certi, almeno per i principali vettori energetici (energia elettrica e gas naturale). Infine, il 2005 è lo stesso anno utilizzato dall'Italia, e dagli altri Paesi europei, per la contabilizzazione delle politiche nazionali del 20 – 20 – 20 al 2020.

TEP consumi 2005									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	109	26		203				337	3,60%
Industria	563	362				219	50	1.194	12,75%
Terziario	416	1.167						1.583	16,90%
Residenza	603	4.090		57	109			4.859	51,87%
Trasporti	0	9	882	473	30			1.394	14,88%
<b>TOTALE TEP</b>	<b>1.691</b>	<b>5.654</b>	<b>882</b>	<b>732</b>	<b>139</b>	<b>219</b>	<b>50</b>	<b>9.367</b>	<b>100,00%</b>
%	18,06%	60,36%	9,41%	7,81%	1,49%	2,34%	0,53%	100,00%	

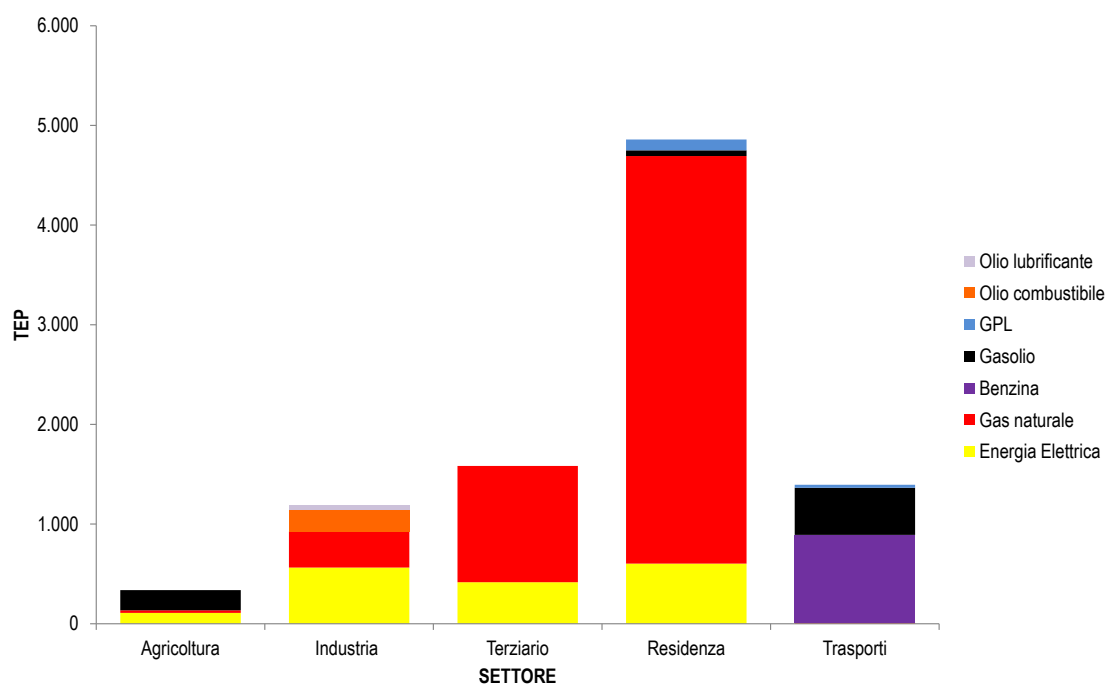
**CONSUMO DI ENERGIA NEL 2005**

Figura 115. Consumi di energia per settore e per vettore per l'anno 2005.

Nel 2005, il comune di Casaleone nel suo complesso ha consumato 9.367 TEP di energia, con una diminuzione di circa il 13,3% rispetto al 1990. Se compariamo la situazione del 1990, si osserva una diminuzione dei consumi in tutti i settori. Il settore della residenza rimane il primo in termini di consumo d'energia (con quasi il 52% dei consumi finali, con 4.859

TEP). Per quanto riguarda i vettori energetici, il gas naturale è il primo in termini di consumi (circa il 60% del totale), seguito dall'energia elettrica (con il 18% circa). Nel 1990, energia elettrica e il gas naturale rappresentavano l'65% del consumo complessivo di energia. Nel 2005, la somma dei due vettori è salita al 78%.

In base al consumo energetico del 2005, e considerando praticamente nulla la quantità di energia prodotta all'interno del territorio comunale, è stato possibile calcolare la quantità di CO2 prodotta per l'anno di riferimento.

Tonn CO2 2005									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	610	60		629				1.300	4,51%
Industria	3.165	850				710	153	4.878	16,91%
Terziario	2.339	2.741						5.080	17,61%
Residenza	3.387	9.609		176	288			13.460	46,67%
Trasporti		21	2.554	1.468	81			4.123	14,30%
<b>TOTALE Tonn</b>	<b>9.501</b>	<b>13.282</b>	<b>2.554</b>	<b>2.273</b>	<b>368</b>	<b>710</b>	<b>153</b>	<b>28.841</b>	<b>100,00%</b>
<b>%</b>	<b>32,94%</b>	<b>46,05%</b>	<b>8,85%</b>	<b>7,88%</b>	<b>1,28%</b>	<b>2,46%</b>	<b>0,53%</b>	<b>100,00%</b>	

Nel 2005, il Comune di Casaleone nel suo complesso ha emesso, nei diversi settori socio-economici di riferimento, 28.841 tonnellate di CO2. Rispetto al 1990, la produzione di anidride carbonica è diminuita di circa il 15%. Il decremento delle emissioni è dovuto in larga parte alla contrazione dei consumi di gas naturale del settore secondario determinata, soprattutto negli ultimi anni, dalla sopraggiunta crisi economica e dalla diminuzione della produzione industriale. Al contempo però si è registrato un aumento di emissioni da parte del settore industriale, a causa dell'aumento dei consumi di energia elettrica.

EMISSIONI DI CO2 NEL 2005

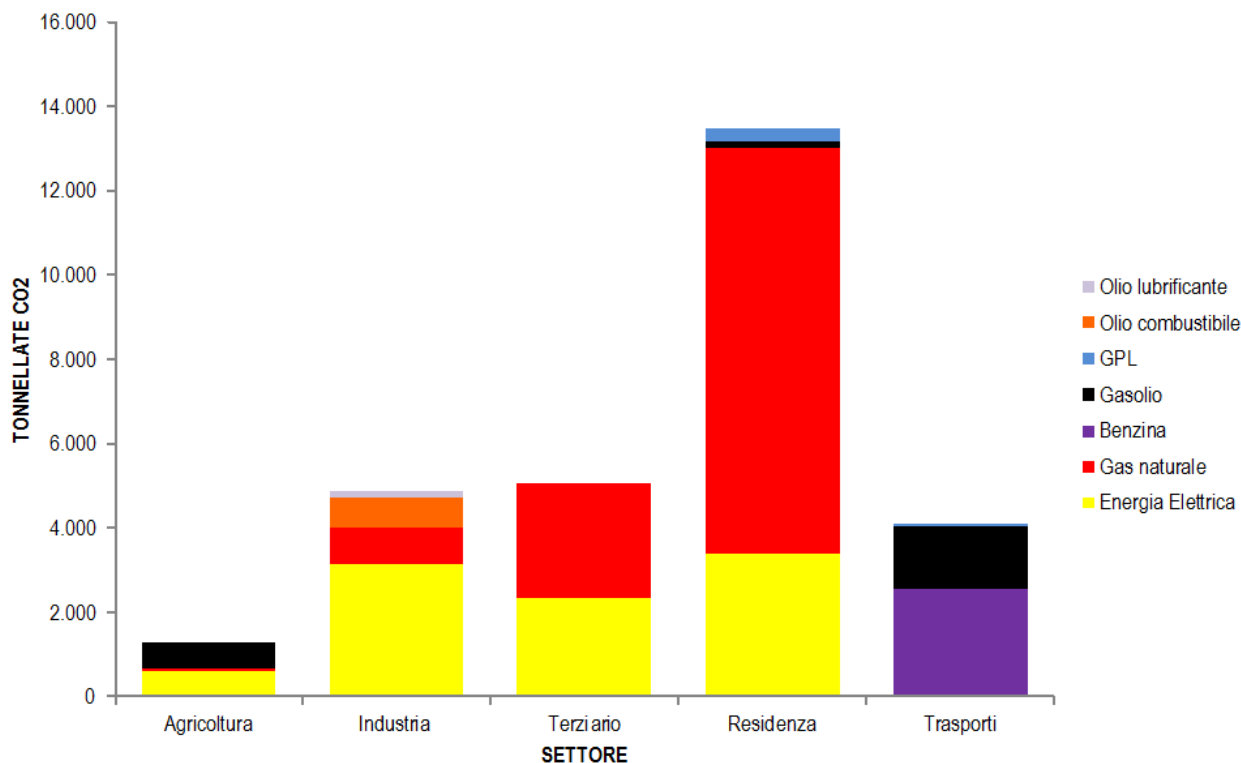


Figura 116. Emissioni di CO2 suddivise per settori e per vettori per l'anno 2005.

Per quanto riguarda i settori che compongono l'inventario di base delle emissioni, la residenza è il primo con l'47%, seguito dal terziario con il 18%. E' evidente che, se l'amministrazione vuole incidere in modo determinante nella diminuzione delle emissioni comunale, dovrà interessarsi in primo luogo a questi due settori socio – economici. La somma del settore residenziale e di quello terziario incidono per oltre il 64% della produzione locale di anidride carbonica.

A pagina seguente, vengono proposti i dati sulla produzione di CO2 suddivisi per vettori. Come si osserva dal grafico, il gas naturale è il primo vettore in termini di produzione di anidride carbonica. In misura minore, l'energia elettrica è il secondo combustibile fossile maggiormente utilizzato all'interno del contesto comunale.

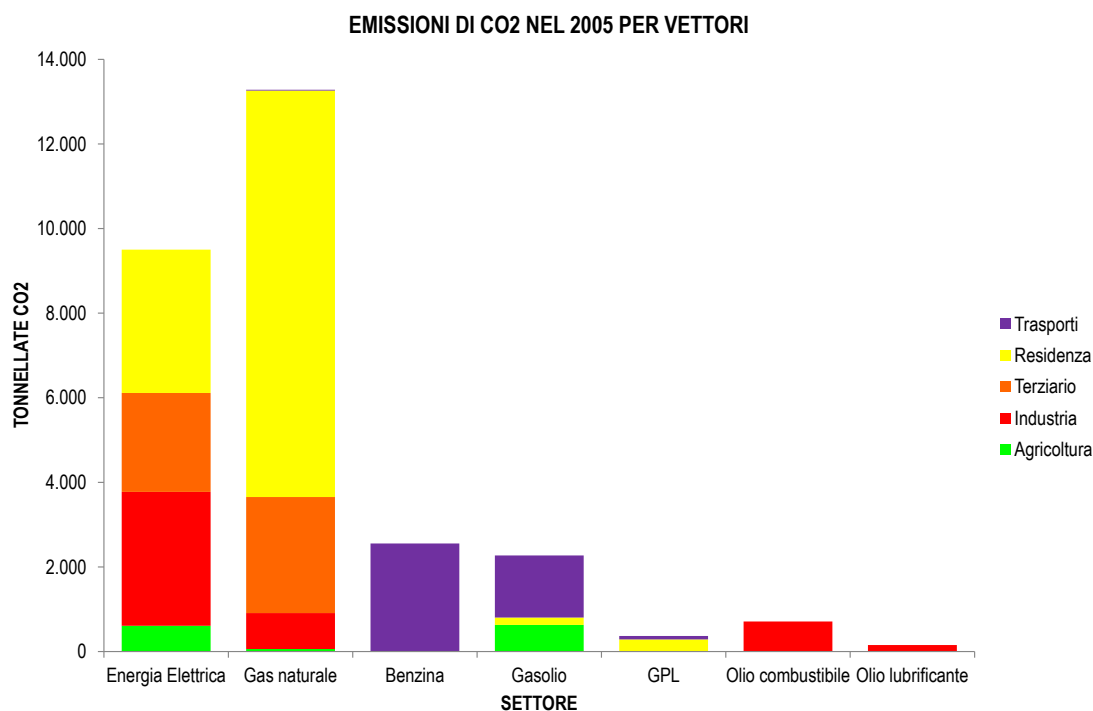


Figura 117. Emissioni di CO2 suddivise per vettori e per settori all'anno 2005.

Anno 2012 (dati stimati)

L'anno 2012 è l'ultimo in ordine temporale di cui si hanno i dati energetici certi e stimati.

TEP consumi 2012									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	196	67		464				726	8,11%
Industria	399	587				21	29	1.035	11,57%
Terziario	490	1.569						2.059	22,99%
Residenza	598	3.228		19	37			3.882	43,36%
Trasporti	0	17	732	632	90			1.471	16,42%
<b>TOTALE TEP</b>	<b>1.683</b>	<b>5.467</b>	<b>732</b>	<b>1.115</b>	<b>126</b>	<b>21</b>	<b>29</b>	<b>9.173</b>	<b>100,00%</b>
%	18,80%	61,06%	8,17%	12,45%	1,41%	0,23%	0,32%	100,00%	

Rispetto al 2005, il consumo di energia è nuovamente diminuito (- 194 TEP, - 2%). Come nel 2005, il primo settore in termini di consumo è la residenza con il 43% circa del totale, seguito dal settore terziario con il 23%. Insieme, i due settori coprono circa il 65% dei consumi territoriali complessivi del Comune di Casaleone.

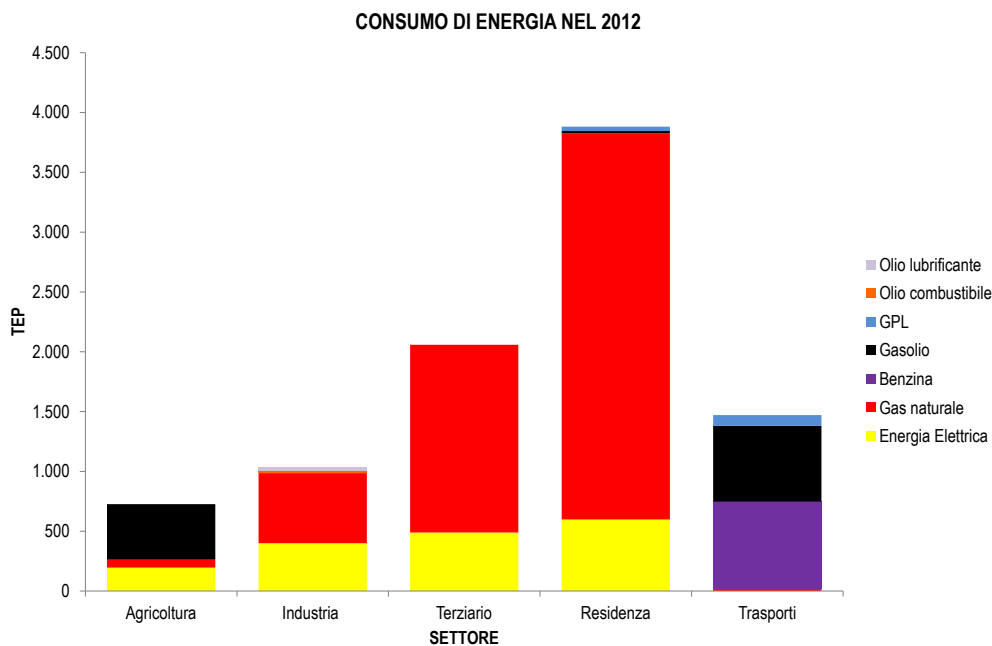


Figura 118. Consumi di energia per settore e per vettore per l'anno 2012.

Di seguito, sono stati riportati i consumi energetici espressi in MWh.

MWh consumi 2012									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	2.278	776		5.393				<b>8.447</b>	8,11%
Industria	4.645	6.823				243	332	<b>12.043</b>	11,57%
Terziario	5.695	18.248						<b>23.943</b>	22,99%
Residenza	6.957	37.540		222	426			<b>45.146</b>	43,36%
Trasporti		193	8.512	7.353	1.045			<b>17.102</b>	16,42%
<b>TOTALE MWh</b>	<b>19.576</b>	<b>63.579</b>	<b>8.512</b>	<b>12.968</b>	<b>1.471</b>	<b>243</b>	<b>332</b>	<b>106.680</b>	<b>100,00%</b>
%	18,80%	61,06%	8,17%	12,45%	1,41%	0,23%	0,32%	<b>100,00%</b>	

Per quanto riguarda le emissioni, nel 2012 nel Comune di Casaleone sono state prodotte 28.369 tonnellate di CO2.

Tonn CO2 2012									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	1.100	157		1.440				<b>2.697</b>	9,70%
Industria	2.243	1.378				68	88	<b>3.777</b>	13,58%
Terziario	2.751	3.686						<b>6.437</b>	23,14%
Residenza	3.360	7.583		59	97			<b>11.100</b>	39,91%
Trasporti		39	2.119	1.963	237			<b>4.359</b>	15,67%
<b>TOTALE Tonn</b>	<b>9.455</b>	<b>12.843</b>	<b>2.119</b>	<b>3.462</b>	<b>334</b>	<b>68</b>	<b>88</b>	<b>28.369</b>	<b>100,00%</b>
%	34,00%	46,18%	7,62%	12,45%	1,20%	0,24%	0,32%	<b>100,00%</b>	

Il grafico corrispondente per l'anno 2012 risulta essere:

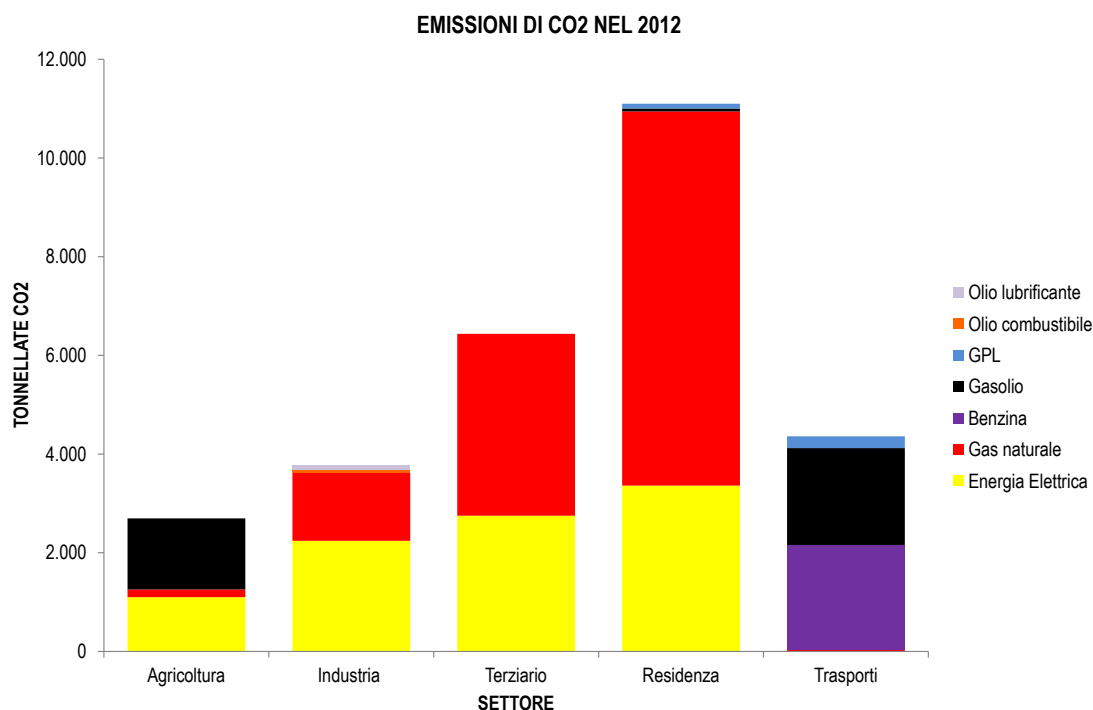


Figura 119. Emissioni della CO2 suddivise per settori e per vettori all'anno 2012.

Per l'anno 2012, il settore della residenza è risultato essere il più emissivo, con una quota parte del 40%, seguito dal settore terziario con il 23%. In totale i due settori producono quasi 63% delle emissioni totali di anidride carbonica. Considerando i vettori energetici, il gas naturale è al primo posto con il 46% seguito dall'energia elettrica con il 34%.

Come è stato specificato anche in precedenza, sia il consumo energetico che le emissioni di anidride carbonica sono diminuite nel corso degli ultimi anni, anche se hanno raggiunto diminuzioni ridotte. Nello specifico, il consumo energetico territoriale nel periodo 2005 – 2012 ha avuto un decremento del 2%, mentre le emissioni di CO<sub>2</sub> hanno avuto una contrazione di circa 472Tonnellate (- 1,64%).

Questa dinamica è una ulteriore testimonianza delle difficoltà economiche e sociali di questi ultimi anni, che hanno avuto ripercussioni evidenti anche per quanto concerne l'uso di energia a livello locale. Se si osservano i dati del consumo energetico industriale e terziario, si possono facilmente intuire le difficoltà che questo settore sta attraversando a causa della negativa congiuntura economica internazionale. I consumi infatti risultano più elevati per il settore della residenza, anziché per quello produttivo.

## 3.3 Serie storica dei consumi energetici: periodo 1990 – 2012

Anno: 1990

	TEP consumi 1990								%
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	
Agricoltura	28	22		636				<b>686</b>	6,35%
Industria	826	121				1.013	102	<b>2.062</b>	19,09%
Terziario	292	604						<b>896</b>	8,30%
Residenza	613	4.242		329	632			<b>5.817</b>	53,84%
Trasporti	0	2	1.213	120	7			<b>1.342</b>	12,42%
<b>TOTALE TEP</b>	<b>1.760</b>	<b>4.991</b>	<b>1.213</b>	<b>1.086</b>	<b>639</b>	<b>1.013</b>	<b>102</b>	<b>10.804</b>	<b>100,00%</b>
%	16,29%	46,20%	11,23%	10,05%	5,92%	9,38%	0,94%	<b>100,00%</b>	

Anno: 1991

	TEP consumi 1991								%
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	
Agricoltura	30	22		346				<b>399</b>	4,05%
Industria	805	130				668	91	<b>1.694</b>	17,17%
Terziario	299	631						<b>930</b>	9,43%
Residenza	613	4.232		222	426			<b>5.492</b>	55,70%
Trasporti	0	2	1.207	129	8			<b>1.346</b>	13,65%
<b>TOTALE TEP</b>	<b>1.748</b>	<b>5.017</b>	<b>1.207</b>	<b>568</b>	<b>434</b>	<b>668</b>	<b>91</b>	<b>9.861</b>	<b>100,00%</b>
%	17,72%	50,88%	12,24%	5,76%	4,40%	6,77%	0,92%	<b>100,00%</b>	

Anno: 1992

	TEP consumi 1992								%
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	
Agricoltura	33	23		346				<b>402</b>	4,18%
Industria	785	140				494	94	<b>1.512</b>	15,72%
Terziario	306	660						<b>966</b>	10,04%
Residenza	612	4.222		192	369			<b>5.394</b>	56,08%
Trasporti	0	2	1.194	139	9			<b>1.344</b>	13,98%
<b>TOTALE TEP</b>	<b>1.737</b>	<b>5.046</b>	<b>1.194</b>	<b>676</b>	<b>377</b>	<b>494</b>	<b>94</b>	<b>9.618</b>	<b>100,00%</b>
%	18,06%	52,46%	12,41%	7,03%	3,92%	5,13%	0,98%	<b>100,00%</b>	

Anno: 1993

	TEP consumi 1993								%
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	
Agricoltura	37	23		328				<b>387</b>	4,09%
Industria	765	150				458	97	<b>1.471</b>	15,53%
Terziario	314	689						<b>1.003</b>	10,59%
Residenza	611	4.211		151	291			<b>5.265</b>	55,61%
Trasporti	0	3	1.180	150	10			<b>1.342</b>	14,18%
<b>TOTALE TEP</b>	<b>1.727</b>	<b>5.073</b>	<b>1.180</b>	<b>629</b>	<b>301</b>	<b>458</b>	<b>97</b>	<b>9.468</b>	<b>100,00%</b>
%	18,24%	53,59%	12,46%	6,64%	3,18%	4,84%	1,03%	<b>100,00%</b>	

Anno: 1994

TEP consumi 1994									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	40	23		347				410	4,39%
Industria	746	162				519	89	1.516	16,23%
Terziario	321	720						1.041	11,15%
Residenza	611	4.201		74	142			5.028	53,85%
Trasporti	0	3	1.165	162	12			1.342	14,37%
<b>TOTALE TEP</b>	<b>1.718</b>	<b>5.109</b>	<b>1.165</b>	<b>582</b>	<b>154</b>	<b>519</b>	<b>89</b>	<b>9.336</b>	<b>100,00%</b>
%	18,40%	54,72%	12,48%	6,24%	1,65%	5,56%	0,96%	100,00%	

Anno: 1995

TEP consumi 1995									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	44	23		280				347	3,80%
Industria	727	174				355	79	1.335	14,60%
Terziario	329	752						1.081	11,83%
Residenza	610	4.191		81	155			5.036	55,10%
Trasporti	0	3	1.149	175	14			1.342	14,68%
<b>TOTALE TEP</b>	<b>1.710</b>	<b>5.144</b>	<b>1.149</b>	<b>536</b>	<b>169</b>	<b>355</b>	<b>79</b>	<b>9.141</b>	<b>100,00%</b>
%	18,70%	56,27%	12,57%	5,86%	1,84%	3,88%	0,86%	100,00%	

Anno: 1996

TEP consumi 1996									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	48	23		227				298	3,28%
Industria	709	187				255	77	1.227	13,48%
Terziario	337	786						1.123	12,33%
Residenza	609	4.181		111	213			5.114	56,17%
Trasporti	0	4	1.132	190	16			1.342	14,74%
<b>TOTALE TEP</b>	<b>1.703</b>	<b>5.181</b>	<b>1.132</b>	<b>528</b>	<b>229</b>	<b>255</b>	<b>77</b>	<b>9.104</b>	<b>100,00%</b>
%	18,70%	56,91%	12,44%	5,80%	2,51%	2,80%	0,84%	100,00%	

Anno: 1997

TEP consumi 1997									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	53	24		374				450	4,91%
Industria	691	201				199	72	1.163	12,67%
Terziario	345	821						1.166	12,71%
Residenza	609	4.171		94	181			5.054	55,08%
Trasporti	0	4	1.114	206	18			1.343	14,63%
<b>TOTALE TEP</b>	<b>1.697</b>	<b>5.221</b>	<b>1.114</b>	<b>675</b>	<b>199</b>	<b>199</b>	<b>72</b>	<b>9.176</b>	<b>100,00%</b>
%	18,49%	56,90%	12,14%	7,35%	2,17%	2,17%	0,78%	100,00%	

Anno: 1998

TEP consumi 1998									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	58	24		351				433	4,75%
Industria	674	217				188	71	1.149	12,62%
Terziario	353	858						1.211	13,30%
Residenza	608	4.160		70	134			4.972	54,58%
Trasporti	0	5	1.094	224	21			1.344	14,75%
<b>TOTALE TEP</b>	<b>1.692</b>	<b>5.264</b>	<b>1.094</b>	<b>645</b>	<b>154</b>	<b>188</b>	<b>71</b>	<b>9.109</b>	<b>100,00%</b>
%	18,57%	57,79%	12,01%	7,08%	1,70%	2,07%	0,78%	100,00%	

Anno: 1999

TEP consumi 1999									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	63	24		403				490	5,32%
Industria	657	233				187	70	1.147	12,46%
Terziario	361	897						1.258	13,67%
Residenza	607	4.150		71	136			4.964	53,93%
Trasporti	0	5	1.073	244	23			1.345	14,62%
<b>TOTALE TEP</b>	<b>1.688</b>	<b>5.310</b>	<b>1.073</b>	<b>717</b>	<b>159</b>	<b>187</b>	<b>70</b>	<b>9.205</b>	<b>100,00%</b>
%	18,34%	57,69%	11,66%	7,79%	1,73%	2,03%	0,76%	100,00%	

Anno: 2000

TEP consumi 2000									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	69	24		319				412	4,54%
Industria	640	251				133	67	1.090	11,99%
Terziario	370	937						1.307	14,37%
Residenza	606	4.140		65	125			4.937	54,30%
Trasporti	0	6	1.048	264	27			1.345	14,80%
<b>TOTALE TEP</b>	<b>1.686</b>	<b>5.359</b>	<b>1.048</b>	<b>648</b>	<b>152</b>	<b>133</b>	<b>67</b>	<b>9.092</b>	<b>100,00%</b>
%	18,54%	58,94%	11,53%	7,13%	1,67%	1,46%	0,73%	100,00%	

Anno: 2001

TEP consumi 2001									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	76	25		134				234	2,62%
Industria	624	270				108	57	1.058	11,83%
Terziario	379	979						1.358	15,17%
Residenza	606	4.130		74	143			4.953	55,35%
Trasporti	0	7	1.022	287	30			1.346	15,04%
<b>TOTALE TEP</b>	<b>1.684</b>	<b>5.411</b>	<b>1.022</b>	<b>495</b>	<b>173</b>	<b>108</b>	<b>57</b>	<b>8.950</b>	<b>100,00%</b>
%	18,82%	60,46%	11,42%	5,53%	1,94%	1,21%	0,63%	100,00%	

Anno: 2002

TEP consumi 2002									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	83	25		172				279	3,09%
Industria	608	290				159	58	1.116	12,34%
Terziario	388	1.023						1.411	15,61%
Residenza	605	4.120		54	104			4.884	54,02%
Trasporti	0	7	997	312	34			1.351	14,94%
<b>TOTALE TEP</b>	<b>1.684</b>	<b>5.466</b>	<b>997</b>	<b>538</b>	<b>139</b>	<b>159</b>	<b>58</b>	<b>9.040</b>	<b>100,00%</b>
%	18,63%	60,46%	11,03%	5,95%	1,53%	1,76%	0,64%	100,00%	

Anno: 2003

TEP consumi 2003									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	91	25		240				356	3,87%
Industria	593	313				180	57	1.142	12,41%
Terziario	397	1.069						1.466	15,93%
Residenza	604	4.110		56	107			4.877	52,99%
Trasporti	0	7	979	349	28			1.362	14,80%
<b>TOTALE TEP</b>	<b>1.685</b>	<b>5.523</b>	<b>979</b>	<b>645</b>	<b>135</b>	<b>180</b>	<b>57</b>	<b>9.203</b>	<b>100,00%</b>
%	18,31%	60,01%	10,64%	7,00%	1,46%	1,96%	0,62%	100,00%	

Anno: 2004

TEP consumi 2004									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	99	25		213				337	3,63%
Industria	578	336				216	54	1.184	12,75%
Terziario	407	1.117						1.523	16,40%
Residenza	604	4.100		59	113			4.876	52,49%
Trasporti	0	7	940	396	25			1.367	14,72%
<b>TOTALE TEP</b>	<b>1.688</b>	<b>5.586</b>	<b>940</b>	<b>667</b>	<b>138</b>	<b>216</b>	<b>54</b>	<b>9.288</b>	<b>100,00%</b>
%	18,17%	60,14%	10,12%	7,19%	1,49%	2,33%	0,58%	100,00%	

Anno: 2005

TEP consumi 2005									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	109	26		203				337	3,60%
Industria	563	362				219	50	1.194	12,75%
Terziario	416	1.167						1.583	16,90%
Residenza	603	4.090		57	109			4.859	51,87%
Trasporti	0	9	882	473	30			1.394	14,88%
<b>TOTALE TEP</b>	<b>1.691</b>	<b>5.654</b>	<b>882</b>	<b>732</b>	<b>139</b>	<b>219</b>	<b>50</b>	<b>9.367</b>	<b>100,00%</b>
%	18,06%	60,36%	9,41%	7,81%	1,49%	2,34%	0,53%	100,00%	

Anno: 2006

TEP consumi 2006									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	119	26		295				440	4,53%
Industria	549	389				469	44	1.451	14,93%
Terziario	426	1.219						1.646	16,93%
Residenza	602	4.080		38	73			4.794	49,32%
Trasporti	0	11	842	500	37			1.390	14,30%
<b>TOTALE TEP</b>	<b>1.697</b>	<b>5.725</b>	<b>842</b>	<b>833</b>	<b>110</b>	<b>469</b>	<b>44</b>	<b>9.720</b>	<b>100,00%</b>
%	17,46%	58,90%	8,66%	8,57%	1,14%	4,82%	0,45%	100,00%	

Anno: 2007

TEP consumi 2007									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	147	15		221				383	4,57%
Industria	548	403				316	48	1.315	15,70%
Terziario	480	877						1.357	16,21%
Residenza	588	3.267		23	44			3.922	46,82%
Trasporti	0	12	813	522	51			1.398	16,70%
<b>TOTALE TEP</b>	<b>1.763</b>	<b>4.575</b>	<b>813</b>	<b>766</b>	<b>95</b>	<b>316</b>	<b>48</b>	<b>8.375</b>	<b>100,00%</b>
%	21,05%	54,62%	9,70%	9,15%	1,14%	3,78%	0,57%	100,00%	

Anno: 2008

TEP consumi 2008									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	146	17		286				449	5,53%
Industria	610	429				115	42	1.196	14,72%
Terziario	516	655						1.171	14,42%
Residenza	610	3.124		60	115			3.909	48,13%
Trasporti	0	12	812	522	51			1.397	17,20%
<b>TOTALE TEP</b>	<b>1.883</b>	<b>4.237</b>	<b>812</b>	<b>868</b>	<b>166</b>	<b>115</b>	<b>42</b>	<b>8.123</b>	<b>100,00%</b>
%	23,18%	52,16%	9,99%	10,69%	2,05%	1,41%	0,52%	100,00%	

Anno: 2009

TEP consumi 2009									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	154	20		464				638	7,66%
Industria	522	498				35	34	1.089	13,09%
Terziario	456	902						1.358	16,33%
Residenza	609	3.141		28	54			3.833	46,07%
Trasporti	0	14	781	539	68			1.402	16,85%
<b>TOTALE TEP</b>	<b>1.741</b>	<b>4.575</b>	<b>781</b>	<b>1.031</b>	<b>122</b>	<b>35</b>	<b>34</b>	<b>8.320</b>	<b>100,00%</b>
%	20,93%	54,99%	9,39%	12,39%	1,47%	0,43%	0,41%	100,00%	

Anno: 2010

TEP consumi 2010									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	166	65		464				695	7,76%
Industria	444	512				30	32	1.018	11,37%
Terziario	468	1.443						1.910	21,33%
Residenza	600	3.244		25	48			3.916	43,73%
Trasporti	0	15	760	561	79			1.415	15,80%
<b>TOTALE TEP</b>	<b>1.677</b>	<b>5.278</b>	<b>760</b>	<b>1.050</b>	<b>127</b>	<b>30</b>	<b>32</b>	<b>8.954</b>	<b>100,00%</b>
%	18,73%	58,95%	8,49%	11,72%	1,42%	0,33%	0,36%	100,00%	

Anno: 2011

TEP consumi 2011									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	180	66		464				710	7,93%
Industria	421	548				25	30	1.024	11,44%
Terziario	478	1.504						1.983	22,15%
Residenza	599	3.236		22	42			3.898	43,54%
Trasporti	0	15	749	586	80			1.430	15,97%
<b>TOTALE TEP</b>	<b>1.679</b>	<b>5.369</b>	<b>749</b>	<b>1.072</b>	<b>122</b>	<b>25</b>	<b>30</b>	<b>9.045</b>	<b>100,00%</b>
%	18,75%	59,97%	8,36%	11,97%	1,36%	0,28%	0,34%	100,00%	

Anno: 2012

TEP consumi 2012									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	196	67		464				726	8,11%
Industria	399	587				21	29	1.035	11,57%
Terziario	490	1.569						2.059	22,99%
Residenza	598	3.228		19	37			3.882	43,36%
Trasporti	0	17	732	632	90			1.471	16,42%
<b>TOTALE TEP</b>	<b>1.683</b>	<b>5.467</b>	<b>732</b>	<b>1.115</b>	<b>126</b>	<b>21</b>	<b>29</b>	<b>9.173</b>	<b>100,00%</b>
%	18,80%	61,06%	8,17%	12,45%	1,41%	0,23%	0,32%	100,00%	

Come specificato in precedenza, il consumo di energia all'interno del territorio comunale di Casaleone è diminuito nel periodo 1990 – 2011, anche se non con una dinamica lineare. Nello specifico, si è passati dai 10.804 TEP del 1990 ai 9.173 TEP del 2012. Il decremento è stato pari al 15%.

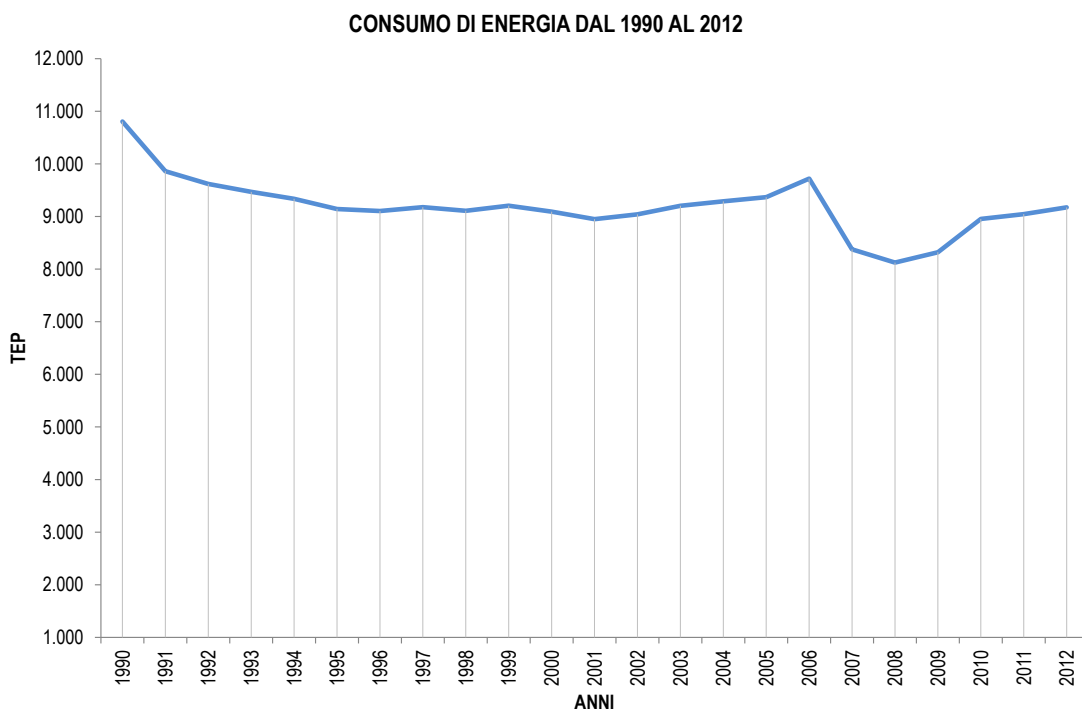


Figura 120. Consumo di energia nel periodo 1990 - 2012.

Come si osserva dal grafico, il consumo energetico non è diminuito in maniera costante nel corso degli anni. Per esempio, tra il 2005 ed il 2006 si è assistito ad un forte incremento dei consumi dovuti, in larga parte, alla dinamica positiva del settore industriale e del terziario. Ne è seguita poi una decrescita dovuta ad una simultanea diminuzione dei consumi relativa al settore industriale, terziario e residenziale. Si ribadisce quindi la necessità, per un’analisi attenta e scrupolosa, di ricostruire il consumo di energia di un territorio per un arco temporale ampio, al fine di capire quali sono le reali “peculiarità energetiche” del Comune.

## 3.4 Serie storica della produzione di CO2 a livello locale: periodo 1990 – 2012

Anno: 1990

Tonn CO2 1990									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	156	52		1.976				2.184	6,47%
Industria	4.641	283				3.288	313	8.525	25,23%
Terziario	1.641	1.419						3.060	9,06%
Residenza	3.446	9.966		1.022	1.670			16.104	47,67%
Trasporti		5	3.513	374	18			3.909	11,57%
<b>TOTALE Tonn</b>	<b>9.884</b>	<b>11.725</b>	<b>3.513</b>	<b>3.372</b>	<b>1.687</b>	<b>3.288</b>	<b>313</b>	<b>33.782</b>	<b>100,00%</b>
%	29,26%	34,71%	10,40%	9,98%	4,99%	9,73%	0,93%	100,00%	

Anno: 1991

Tonn CO2 1991									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	171	52		1.075				1.299	4,21%
Industria	4.524	305				2.167	278	7.274	23,57%
Terziario	1.680	1.483						3.163	10,25%
Residenza	3.442	9.942		689	1.125			15.197	49,25%
Trasporti		5	3.495	401	21			3.922	12,71%
<b>TOTALE Tonn</b>	<b>9.817</b>	<b>11.787</b>	<b>3.495</b>	<b>2.165</b>	<b>1.145</b>	<b>2.167</b>	<b>278</b>	<b>30.854</b>	<b>100,00%</b>
%	31,82%	38,20%	11,33%	7,02%	3,71%	7,02%	0,90%	100,00%	

Anno: 1992

Tonn CO2 1992									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	188	53		1.073				1.314	4,37%
Industria	4.410	328				1.602	288	6.628	22,05%
Terziario	1.720	1.550						3.270	10,88%
Residenza	3.438	9.918		596	973			14.924	49,66%
Trasporti		6	3.458	431	24			3.919	13,04%
<b>TOTALE Tonn</b>	<b>9.756</b>	<b>11.854</b>	<b>3.458</b>	<b>2.101</b>	<b>997</b>	<b>1.602</b>	<b>288</b>	<b>30.055</b>	<b>100,00%</b>
%	32,46%	39,44%	11,50%	6,99%	3,32%	5,33%	0,96%	100,00%	

Anno: 1993

Tonn CO2 1993									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	205	54		1.017				1.276	4,31%
Industria	4.299	353				1.486	298	6.436	21,76%
Terziario	1.761	1.619						3.380	11,43%
Residenza	3.434	9.893		470	768			14.566	49,25%
Trasporti		6	3.416	465	27			3.915	13,24%
<b>TOTALE Tonn</b>	<b>9.700</b>	<b>11.925</b>	<b>3.416</b>	<b>1.952</b>	<b>795</b>	<b>1.486</b>	<b>298</b>	<b>29.573</b>	<b>100,00%</b>
%	32,80%	40,33%	11,55%	6,60%	2,69%	5,03%	1,01%	100,00%	

Anno: 1994

Tonn CO2 1994									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	225	54		1.077				1.356	4,64%
Industria	4.190	380				1.683	274	6.528	22,36%
Terziario	1.803	1.692						3.495	11,97%
Residenza	3.430	9.869		230	375			13.904	47,62%
Trasporti		7	3.374	503	31			3.915	13,41%
<b>TOTALE Tonn</b>	<b>9.649</b>	<b>12.002</b>	<b>3.374</b>	<b>1.809</b>	<b>406</b>	<b>1.683</b>	<b>274</b>	<b>29.197</b>	<b>100,00%</b>
%	33,05%	41,11%	11,56%	6,19%	1,39%	5,77%	0,94%	100,00%	

Anno: 1995

Tonn CO2 1995									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	246	55		869				1.170	4,10%
Industria	4.085	409				1.152	241	5.886	20,64%
Terziario	1.846	1.768						3.614	12,67%
Residenza	3.426	9.845		250	409			13.931	48,85%
Trasporti		8	3.328	544	36			3.917	13,73%
<b>TOTALE Tonn</b>	<b>9.604</b>	<b>12.084</b>	<b>3.328</b>	<b>1.664</b>	<b>445</b>	<b>1.152</b>	<b>241</b>	<b>28.519</b>	<b>100,00%</b>
%	33,68%	42,37%	11,67%	5,83%	1,56%	4,04%	0,85%	100,00%	

Anno: 1996

Tonn CO2 1996									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	270	55		705				1.030	3,64%
Industria	3.982	440				826	235	5.483	19,36%
Terziario	1.891	1.847						3.737	13,20%
Residenza	3.422	9.822		344	562			14.150	49,97%
Trasporti		9	3.279	590	41			3.920	13,84%
<b>TOTALE Tonn</b>	<b>9.565</b>	<b>12.172</b>	<b>3.279</b>	<b>1.639</b>	<b>603</b>	<b>826</b>	<b>235</b>	<b>28.320</b>	<b>100,00%</b>
%	33,77%	42,98%	11,58%	5,79%	2,13%	2,92%	0,83%	100,00%	

Anno: 1997

Tonn CO2 1997									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	295	56		1.162				1.513	5,31%
Industria	3.882	473				645	220	5.220	18,31%
Terziario	1.936	1.930						3.866	13,56%
Residenza	3.419	9.798		293	478			13.987	49,06%
Trasporti		10	3.226	640	47			3.924	13,76%
<b>TOTALE Tonn</b>	<b>9.531</b>	<b>12.267</b>	<b>3.226</b>	<b>2.095</b>	<b>525</b>	<b>645</b>	<b>220</b>	<b>28.509</b>	<b>100,00%</b>
%	33,43%	43,03%	11,32%	7,35%	1,84%	2,26%	0,77%	100,00%	

Anno: 1998

Tonn CO2 1998									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	323	56		1.090				1.470	5,20%
Industria	3.784	509				610	218	5.121	18,11%
Terziario	1.982	2.016						3.998	14,14%
Residenza	3.415	9.774		217	354			13.759	48,65%
Trasporti		11	3.169	696	54			3.930	13,90%
<b>TOTALE Tonn</b>	<b>9.504</b>	<b>12.367</b>	<b>3.169</b>	<b>2.002</b>	<b>408</b>	<b>610</b>	<b>218</b>	<b>28.278</b>	<b>100,00%</b>
%	33,61%	43,73%	11,21%	7,08%	1,44%	2,16%	0,77%	100,00%	

Anno: 1999

Tonn CO2 1999									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	354	57		1.250				1.661	5,82%
Industria	3.688	548				607	216	5.059	17,73%
Terziario	2.030	2.107						4.136	14,50%
Residenza	3.411	9.750		220	359			13.739	48,15%
Trasporti		13	3.108	756	62			3.938	13,80%
<b>TOTALE Tonn</b>	<b>9.483</b>	<b>12.474</b>	<b>3.108</b>	<b>2.226</b>	<b>421</b>	<b>607</b>	<b>216</b>	<b>28.534</b>	<b>100,00%</b>
%	33,23%	43,72%	10,89%	7,80%	1,47%	2,13%	0,76%	100,00%	

Anno: 2000

Tonn CO2 2000									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	388	57		991				1.436	5,10%
Industria	3.596	589				431	205	4.820	17,13%
Terziario	2.078	2.201						4.279	15,21%
Residenza	3.407	9.727		202	331			13.666	48,56%
Trasporti		14	3.036	821	70			3.941	14,00%
<b>TOTALE Tonn</b>	<b>9.468</b>	<b>12.589</b>	<b>3.036</b>	<b>2.014</b>	<b>401</b>	<b>431</b>	<b>205</b>	<b>28.142</b>	<b>100,00%</b>
%	33,64%	44,73%	10,79%	7,15%	1,42%	1,53%	0,73%	100,00%	

Anno: 2001

Tonn CO2 2001									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	424	58		415				898	3,25%
Industria	3.505	634				350	174	4.663	16,86%
Terziario	2.128	2.300						4.428	16,01%
Residenza	3.403	9.703		231	378			13.715	49,60%
Trasporti		16	2.960	890	80			3.946	14,27%
<b>TOTALE Tonn</b>	<b>9.460</b>	<b>12.711</b>	<b>2.960</b>	<b>1.537</b>	<b>457</b>	<b>350</b>	<b>174</b>	<b>27.649</b>	<b>100,00%</b>
%	34,21%	45,97%	10,71%	5,56%	1,65%	1,27%	0,63%	100,00%	

Anno: 2002

Tonn CO2 2002									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	465	59		533				1.056	3,78%
Industria	3.417	682				516	178	4.793	17,17%
Terziario	2.179	2.403						4.582	16,41%
Residenza	3.399	9.679		169	276			13.523	48,44%
Trasporti		17	2.887	968	91			3.963	14,20%
<b>TOTALE Tonn</b>	<b>9.459</b>	<b>12.841</b>	<b>2.887</b>	<b>1.670</b>	<b>366</b>	<b>516</b>	<b>178</b>	<b>27.918</b>	<b>100,00%</b>
%	33,88%	46,00%	10,34%	5,98%	1,31%	1,85%	0,64%	100,00%	

Anno: 2003

Tonn CO2 2003									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	509	59		746				1.314	4,63%
Industria	3.330	734				584	174	4.823	16,99%
Terziario	2.231	2.511						4.742	16,70%
Residenza	3.395	9.656		172	282			13.505	47,57%
Trasporti		15	2.835	1.083	74			4.007	14,11%
<b>TOTALE Tonn</b>	<b>9.465</b>	<b>12.976</b>	<b>2.835</b>	<b>2.002</b>	<b>356</b>	<b>584</b>	<b>174</b>	<b>28.391</b>	<b>100,00%</b>
%	33,34%	45,70%	9,98%	7,05%	1,25%	2,06%	0,61%	100,00%	

Anno: 2004

Tonn CO2 2004									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	557	60		660				1.278	4,46%
Industria	3.247	790				701	164	4.902	17,13%
Terziario	2.284	2.624						4.908	17,15%
Residenza	3.391	9.632		183	298			13.504	47,18%
Trasporti		16	2.721	1.229	67			4.033	14,09%
<b>TOTALE Tonn</b>	<b>9.479</b>	<b>13.122</b>	<b>2.721</b>	<b>2.072</b>	<b>365</b>	<b>701</b>	<b>164</b>	<b>28.625</b>	<b>100,00%</b>
%	33,12%	45,84%	9,50%	7,24%	1,27%	2,45%	0,57%	100,00%	

Anno: 2005

Tonn CO2 2005									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	610	60		629				1.300	4,51%
Industria	3.165	850				710	153	4.878	16,91%
Terziario	2.339	2.741						5.080	17,61%
Residenza	3.387	9.609		176	288			13.460	46,67%
Trasporti		21	2.554	1.468	81			4.123	14,30%
<b>TOTALE Tonn</b>	<b>9.501</b>	<b>13.282</b>	<b>2.554</b>	<b>2.273</b>	<b>368</b>	<b>710</b>	<b>153</b>	<b>28.841</b>	<b>100,00%</b>
%	32,94%	46,05%	8,85%	7,88%	1,28%	2,46%	0,53%	100,00%	

Anno: 2006

Tonn CO2 2006									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	668	61		916				1.645	5,49%
Industria	3.085	915				1.521	134	5.655	18,88%
Terziario	2.395	2.864						5.259	17,56%
Residenza	3.384	9.586		118	193			13.281	44,34%
Trasporti		25	2.438	1.553	98			4.114	13,73%
<b>TOTALE Tonn</b>	<b>9.531</b>	<b>13.451</b>	<b>2.438</b>	<b>2.588</b>	<b>291</b>	<b>1.521</b>	<b>134</b>	<b>29.954</b>	<b>100,00%</b>
%	31,82%	44,90%	8,14%	8,64%	0,97%	5,08%	0,45%	100,00%	

Anno: 2007

Tonn CO2 2007									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	826	35		687				1.548	5,78%
Industria	3.076	948				1.026	146	5.196	19,38%
Terziario	2.699	2.060						4.759	17,75%
Residenza	3.301	7.676		71	116			11.164	41,65%
Trasporti		29	2.353	1.622	135			4.139	15,44%
<b>TOTALE Tonn</b>	<b>9.902</b>	<b>10.748</b>	<b>2.353</b>	<b>2.379</b>	<b>251</b>	<b>1.026</b>	<b>146</b>	<b>26.806</b>	<b>100,00%</b>
%	36,94%	40,09%	8,78%	8,88%	0,94%	3,83%	0,55%	100,00%	

Anno: 2008

Tonn CO2 2008									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	823	40		888				1.750	6,60%
Industria	3.424	1.008				373	130	4.934	18,61%
Terziario	2.901	1.539						4.440	16,74%
Residenza	3.429	7.340		186	303			11.258	42,45%
Trasporti		29	2.350	1.622	135			4.136	15,60%
<b>TOTALE Tonn</b>	<b>10.576</b>	<b>9.955</b>	<b>2.350</b>	<b>2.696</b>	<b>439</b>	<b>373</b>	<b>130</b>	<b>26.518</b>	<b>100,00%</b>
%	39,88%	37,54%	8,86%	10,17%	1,65%	1,41%	0,49%	100,00%	

Anno: 2009

Tonn CO2 2009									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	865	47		1.440				2.352	8,86%
Industria	2.930	1.171				115	104	4.319	16,28%
Terziario	2.563	2.119						4.682	17,65%
Residenza	3.423	7.380		88	143			11.034	41,58%
Trasporti		32	2.262	1.674	179			4.147	15,63%
<b>TOTALE Tonn</b>	<b>9.780</b>	<b>10.749</b>	<b>2.262</b>	<b>3.202</b>	<b>322</b>	<b>115</b>	<b>104</b>	<b>26.534</b>	<b>100,00%</b>
%	36,86%	40,51%	8,52%	12,07%	1,21%	0,43%	0,39%	100,00%	

Anno: 2010

Tonn CO2 2010									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	932	154		1.440				2.525	9,08%
Industria	2.495	1.202				96	98	3.892	13,99%
Terziario	2.626	3.389						6.015	21,63%
Residenza	3.368	7.620		77	126			11.191	40,24%
Trasporti		34	2.201	1.742	209			4.187	15,06%
<b>TOTALE Tonn</b>	<b>9.421</b>	<b>12.399</b>	<b>2.201</b>	<b>3.259</b>	<b>335</b>	<b>96</b>	<b>98</b>	<b>27.811</b>	<b>100,00%</b>
%	33,88%	44,58%	7,92%	11,72%	1,20%	0,35%	0,35%	100,00%	

Anno: 2011

Tonn CO2 2011									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	1.013	155		1.440				2.608	9,38%
Industria	2.366	1.287				81	93	3.827	13,76%
Terziario	2.688	3.534						6.222	22,37%
Residenza	3.364	7.602		67	110			11.143	40,07%
Trasporti		35	2.169	1.821	211			4.235	15,23%
<b>TOTALE Tonn</b>	<b>9.431</b>	<b>12.614</b>	<b>2.169</b>	<b>3.328</b>	<b>321</b>	<b>81</b>	<b>93</b>	<b>28.035</b>	<b>100,00%</b>
%	33,91%	45,36%	7,80%	11,97%	1,15%	0,29%	0,33%	100,00%	

Anno: 2012

Tonn CO2 2012									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	TOTALE	%
Agricoltura	1.100	157		1.440				2.697	9,70%
Industria	2.243	1.378				68	88	3.777	13,58%
Terziario	2.751	3.686						6.437	23,14%
Residenza	3.360	7.583		59	97			11.100	39,91%
Trasporti		39	2.119	1.963	237			4.359	15,67%
<b>TOTALE Tonn</b>	<b>9.455</b>	<b>12.843</b>	<b>2.119</b>	<b>3.462</b>	<b>334</b>	<b>68</b>	<b>88</b>	<b>28.369</b>	<b>100,00%</b>
%	34,00%	46,18%	7,62%	12,45%	1,20%	0,24%	0,32%	100,00%	

Nel periodo 1990 – 2012, le emissioni di anidride carbonica sono passate dalle 33.782 tonnellate del 1990 alle 28.369 tonnellate del 2012. In vent'anni le emissioni sono diminuite del 16%. In termini assoluti, il decremento delle emissioni di CO2 è stato pari a 5.413 tonnellate.

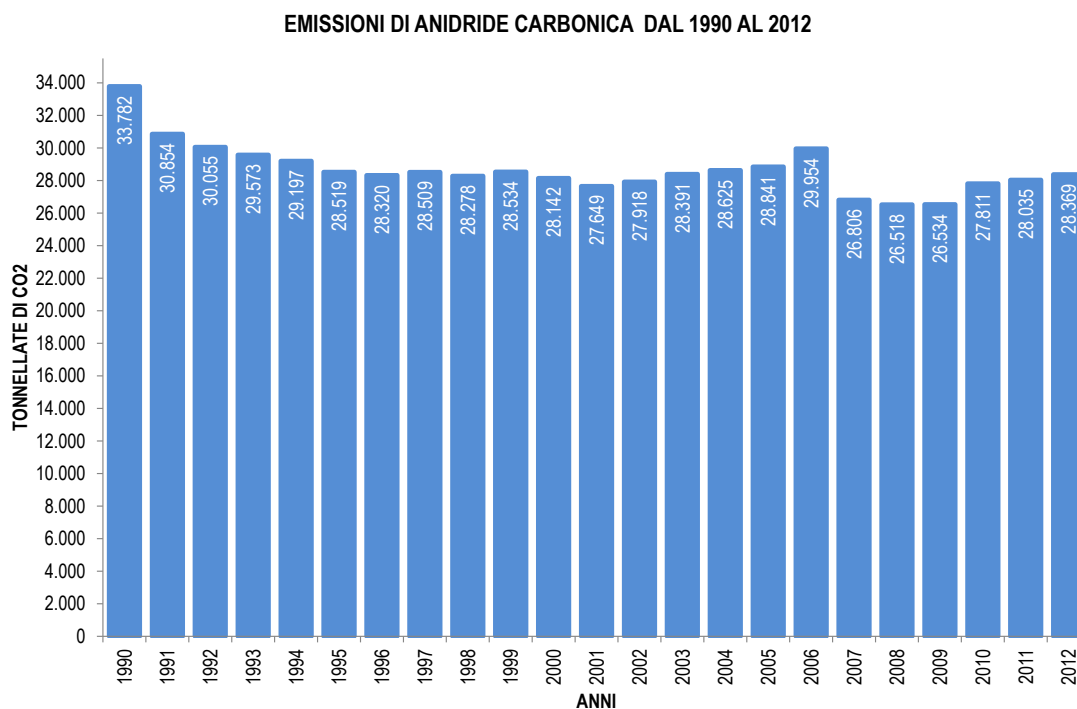


Figura 121. Produzione di CO2 nel periodo 1990 - 2011.

Se consideriamo il dato pro capite, un residente a Casalone produce, in media, 4,72 tonnellate di CO2 all'anno. Rispetto al 1990, quando era al 5,45, questo indice si è ridotto di oltre il 13%. Nello stesso periodo, i consumi per abitante di energia sono passati da 1,74TEP (1990) ai 1,52 TEP (2012). In vent'anni il consumo di energia pro capite è diminuito del 12,65%. Nelle pagine seguenti, descrivendo i settori energetici dell'inventario, verranno messe in evidenza le differenze tra la realtà locale e i dati provinciali, regionali e nazionali.

### 3.5. I settori energetici dell'inventario di base delle emissioni

L'inventario di base delle emissioni di anidride carbonica è dato dalla sommatoria dei consumi energetici (e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a questi collegati) dei diversi settori socio – economici tradizionali: la residenza, l'industria, il terziario, l'agricoltura e i trasporti. Come nel caso dell'inventario complessivo, ogni settore è caratterizzato dalle sue specifiche peculiarità nel consumo di energia. I dati energetici sono stati forniti dalle aziende fornitrici che operano all'interno del territorio comunale

#### 3.5.1. La Residenza

Il settore delle Residenza è, come visto in precedenza, il più importante per quanto riguarda il consumo di energia all'interno del territorio comunale di Casaleone. Come specificato, la residenza, sul consumo energetico complessivo, incide per il 43,36% (2012). Rispetto al 1990 (53,84%), il suo peso all'interno dell'inventario è diminuito. Nonostante la maggior incidenza del settore residenziale sul totale complessivo, occorre osservare che il consumo di energia delle famiglie di Casaleone è in costante decrescita nel periodo 1990 – 2011. Dato che il numero degli abitanti è rimasto pressoché inalterato nel corso degli ultimi anni, o ad ogni modo ha subito delle variazioni molto ridotte, si può affermare che i consumi di energia all'interno dell'ambito domestico sono migliorati. Allo stesso modo, questo settore incide (2012) per il 39,91 % in termini di emissioni di anidride carbonica, al primo posto seguita dal terziario (nel 1990 era al 47,67%).

<b>CONSUMI ENERGETICI DELLA RESIDENZA (valori espressi in TEP)</b>					
<b>Anno</b>	<b>E. elettrica</b>	<b>Gas naturale</b>	<b>Gasolio</b>	<b>GPL</b>	<b>Totale</b>
1990	613	4.242	329	632	<b>5.817</b>
1991	613	4.232	222	426	<b>5.492</b>
1992	612	4.222	192	369	<b>5.394</b>
1993	611	4.211	151	291	<b>5.265</b>
1994	611	4.201	74	142	<b>5.028</b>
1995	610	4.191	81	155	<b>5.036</b>
1996	609	4.181	111	213	<b>5.114</b>
1997	609	4.171	94	181	<b>5.054</b>
1998	608	4.160	70	134	<b>4.972</b>
1999	607	4.150	71	136	<b>4.964</b>
2000	606	4.140	65	125	<b>4.937</b>
2001	606	4.130	74	143	<b>4.953</b>
2002	605	4.120	54	104	<b>4.884</b>
2003	604	4.110	56	107	<b>4.877</b>
2004	604	4.100	59	113	<b>4.876</b>
2005	603	4.090	57	109	<b>4.859</b>
2006	602	4.080	38	73	<b>4.794</b>
2007	588	3.267	23	44	<b>3.922</b>
2008	610	3.124	60	115	<b>3.909</b>
2009	609	3.141	28	54	<b>3.833</b>
2010	600	3.244	25	48	<b>3.916</b>
2011	599	3.236	22	42	<b>3.898</b>
2012	598	3.228	19	37	<b>3.882</b>

I principali vettori energetici in termini di consumi finali, sono l'energia elettrica (fabbisogni elettrici) e il gas naturale (fabbisogni termici). Nello specifico, i consumi di gas naturale nel corso degli anni si sono mantenuti quasi inalterati, sino a subire una diminuzione evidente che ha avuto inizio tra il 2006 e il 2007 (con 476 TEP di differenza nel periodo 1990 – 2012). I consumi di energia elettrica, allo stesso modo, sono passati dai 1.760 TEP del 1990 ai 1.683 del 2012 (-4,4% circa). La decrescita contenuta dell'energia elettrica rispetto al gas naturale, testimonia la diffusione di elettrodomestici e altri apparecchi a basso consumo. In totale, dal 1990 al 2012, il consumo energetico domestico è decresciuto di quasi il 34% (33,27%).

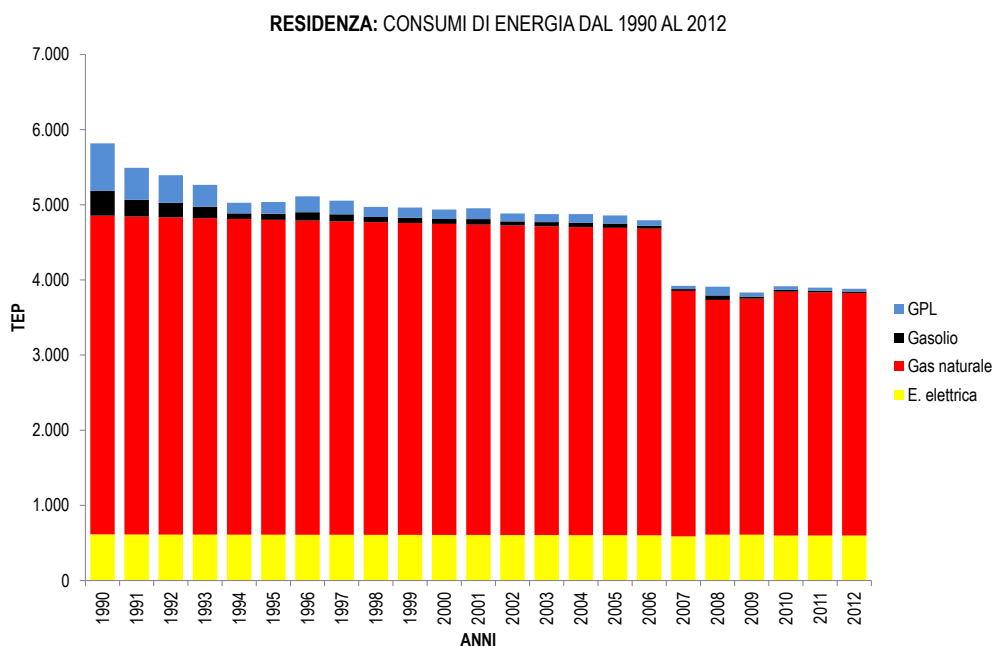


Figura 122. Evoluzione dei consumi della residenza in TEP dal 1990 al 2011.

A pagina seguente viene mostrato il grafico dei consumi energetici residenziale nel periodo 1990 – 2012.

Anche dal grafico si osserva la forte oscillazione del GPL e la forte contrazione del gasolio per uso riscaldamento.

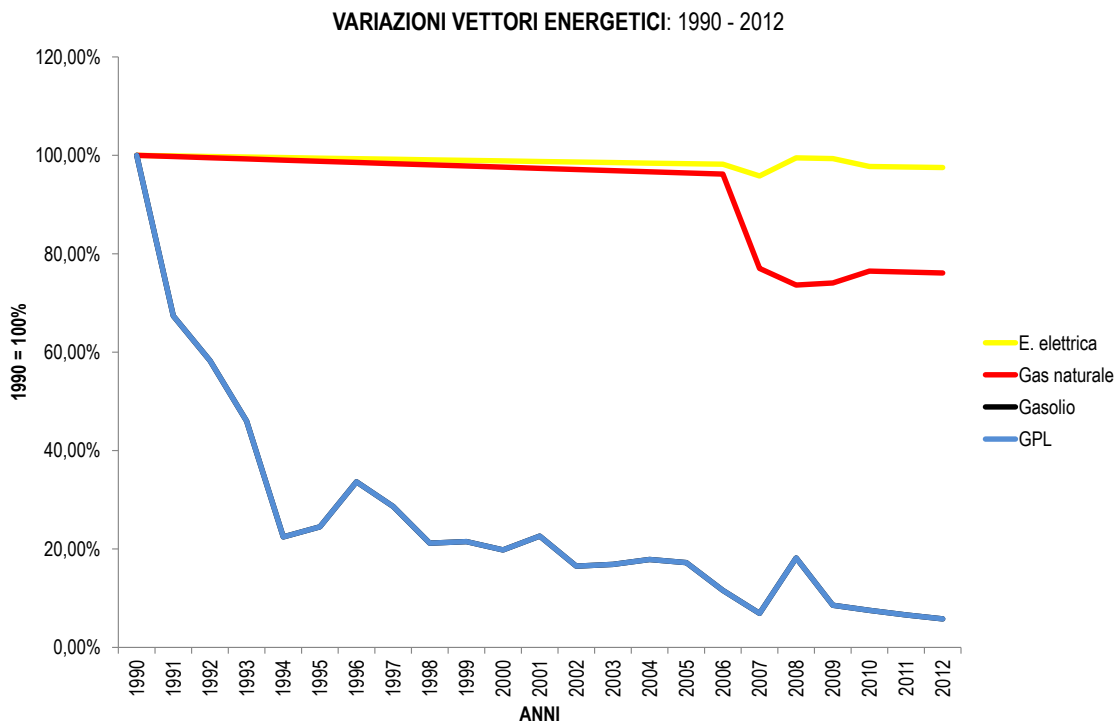


Figura 123. Evoluzione dei consumi dei vettori energetici in TEP dal 1990 al 2012.

### 3.5.2. L'Industria

Il settore dell'industria è uno tra i settori più energivori ed emissivi del panorama comunale. Nel 1990 il settore industriale consumava 2.062 TEP, pari al 19,09% del totale territoriale. Nel 2012 il consumo è diminuito a 1.035 TEP pari al 11,57% del totale (1990 – 2012, -50%). Nello stesso arco temporale, le emissioni di CO2 da parte dell'industria sono passate da 8.525 tonnellate (1990) a 3.777 tonnellate (2012), con un calo del 44% circa

CONSUMI ENERGETICI DELL'INDUSTRIA (dati espressi in TEP)					
Anno	E. Elettrica	Gas naturale	Olio combust.	Olio lubrif.	Totale
1990	826	121	1.013	102	2.062
1991	805	130	668	91	1.694
1992	785	140	494	94	1.512
1993	765	150	458	97	1.471
1994	746	162	519	89	1.516
1995	727	174	355	79	1.335
1996	709	187	255	77	1.227
1997	691	201	199	72	1.163
1998	674	217	188	71	1.149
1999	657	233	187	70	1.147
2000	640	251	133	67	1.090
2001	624	270	108	57	1.058
2002	608	290	159	58	1.116
2003	593	313	180	57	1.142
2004	578	336	216	54	1.184
2005	563	362	219	50	1.194
2006	549	389	469	44	1.451
2007	548	403	316	48	1.315
2008	610	429	115	42	1.196
2009	522	498	35	34	1.089
2010	444	512	30	32	1.018
2011	421	548	25	30	1.024
2012	399	587	21	29	1.035

173

La forte decrescita dei consumi energetici e delle emissioni di CO2 del settore industriale, sono state determinate dal progressivo ridimensionamento e impoverimento della produzione industriale locale, dinamica osservabile anche a livello nazionale.

E' da ricordare e precisare che, nella costruzione dell'inventario di base del Comune di Casaleone, si è scelto di inserire per intero i consumi energetici del settore industriale. La scelta è stata dettata da due motivazioni.

Per prima cosa, la quantificazione dei consumi energetici e delle emissioni a questi collegati rende l'obiettivo, ovviamente, più gravoso. Allo stesso modo, però, rende più evidente l'impegno da parte dell'amministrazione in termini di miglioramento delle condizioni ambientali dei propri cittadini. In secondo luogo, a Casaleone non sono presenti complessi industriali di grandi dimensioni assoggettati al mercato ETS. Per questo motivo, su tutte le imprese medie e piccole che operano all'interno del territorio comunale, la pubblica amministrazione può svolgere un'attività di formazione e informazione orientata alla diminuzione dei consumi energetici aziendali.

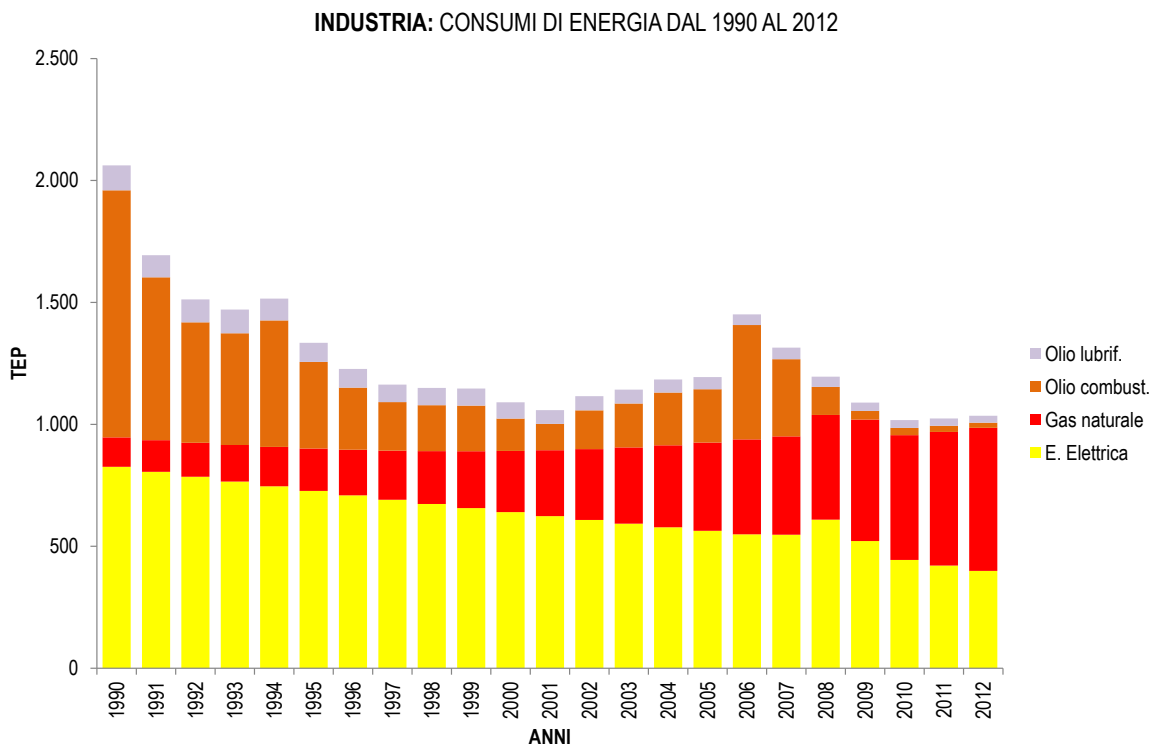


Figura 123. Consumo di energia per vettore per il periodo 1990 – 2012.

Come si osserva dal grafico, è l'energia elettrica il vettore energetico più utilizzato nell'industria, che è stato gradualmente sostituito parzialmente dal gas naturale. Il grafico proposto nella pagina precedente, mostra la crescita dei consumi di gas naturale nel periodo 1990 – 2012.

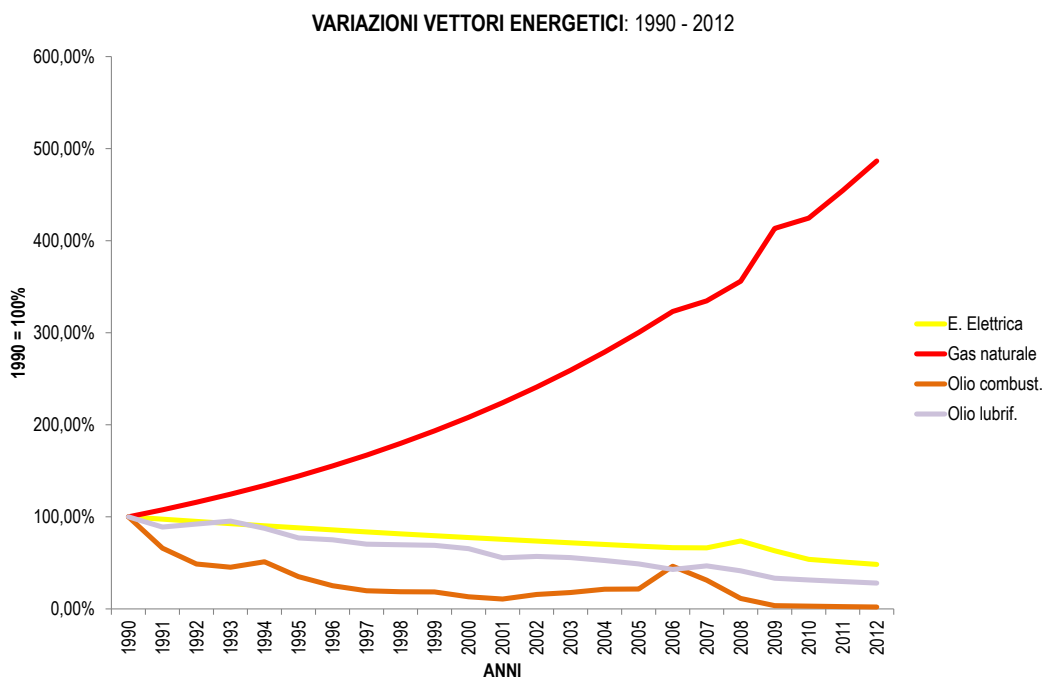


Figura 124. Variazione del consumo dei principali vettori energetici dell'industria.

### 3.5.3 Il Terziario

Il settore terziario incide in modo secondario all'interno dell'inventario di base del Comune di Casaleone. Nel 2012, questo settore ha consumato 2.059 TEP (22,99% del consumo energetico complessivo). Rispetto al 1990, il consumo di energia è aumentato in modo considerevole partendo da 896 TEP (+230%). Per quanto riguarda le emissioni di CO<sub>2</sub>, il settore terziario ha prodotto 6.437 tonnellate (23,14% del totale) in forte aumento rispetto ai valori del 1990 con 3.060 tonnellate (+ 210%).

<b>CONSUMI ENERGETICI DEL TERZIARIO (dati espressi in TEP)</b>			
<b>Anno</b>	<b>E. Elettrica</b>	<b>Gas naturale</b>	<b>Totale</b>
1990	292	604	<b>896</b>
1991	299	631	<b>930</b>
1992	306	660	<b>966</b>
1993	314	689	<b>1.003</b>
1994	321	720	<b>1.041</b>
1995	329	752	<b>1.081</b>
1996	337	786	<b>1.123</b>
1997	345	821	<b>1.166</b>
1998	353	858	<b>1.211</b>
1999	361	897	<b>1.258</b>
2000	370	937	<b>1.307</b>
2001	379	979	<b>1.358</b>
2002	388	1.023	<b>1.411</b>
2003	397	1.069	<b>1.466</b>
2004	407	1.117	<b>1.523</b>
2005	416	1.167	<b>1.583</b>
2006	426	1.219	<b>1.646</b>
2007	480	877	<b>1.357</b>
2008	516	655	<b>1.171</b>
2009	456	902	<b>1.358</b>
2010	468	1.443	<b>1.910</b>
2011	478	1.504	<b>1.983</b>
2012	490	1.569	<b>2.059</b>

175

Come si osserva dalla tabella proposta, i due soli vettori energetici che interessano il terziario sono l'energia elettrica e il gas naturale. La crescita dei consumi elettrici è stata molto accentuata nel periodo 1990 – 2012. Per quanto riguarda i consumi per usi termici, l'uso di gas naturale è aumentato in modo rilevante passando dai 604 TEP ai 1.569 TEP (+ 260%). In termini percentuali, i consumi elettrici del settore terziario risultano un terzo di quelli del gas naturale, rispettivamente 18,73% e 58,95%. Dal punto di vista urbanistico, occorre quindi osservare una prevalenza della vocazione terziaria rispetto agli altri settori.

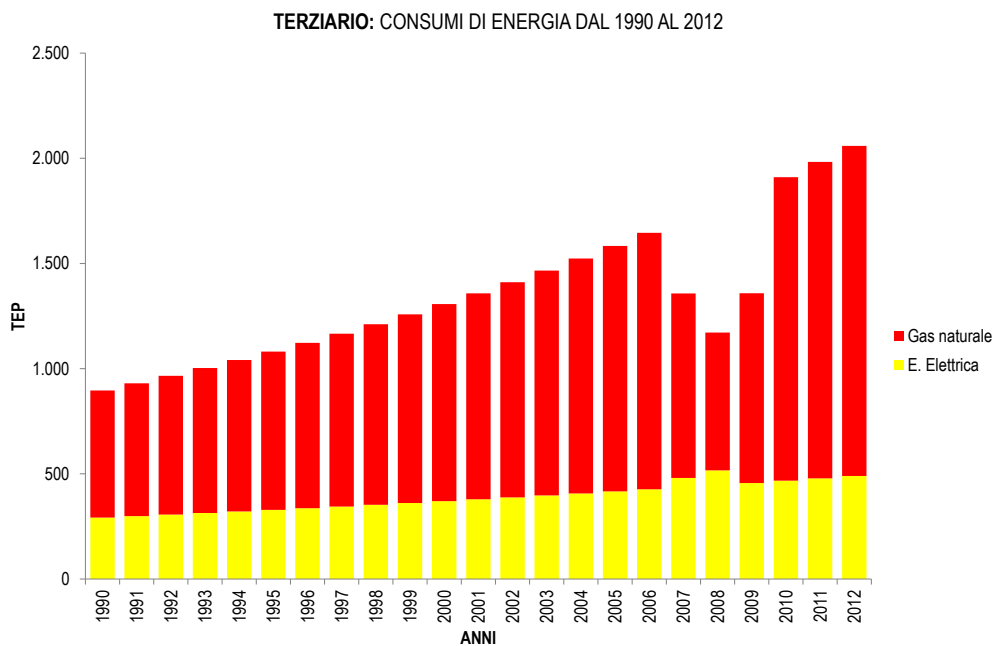


Figura 125. Consumo di energia per vettore per il periodo 1990 – 2010.

Anche nel settore terziario, la crescita dei consumi di gas naturale è stata molto forte.

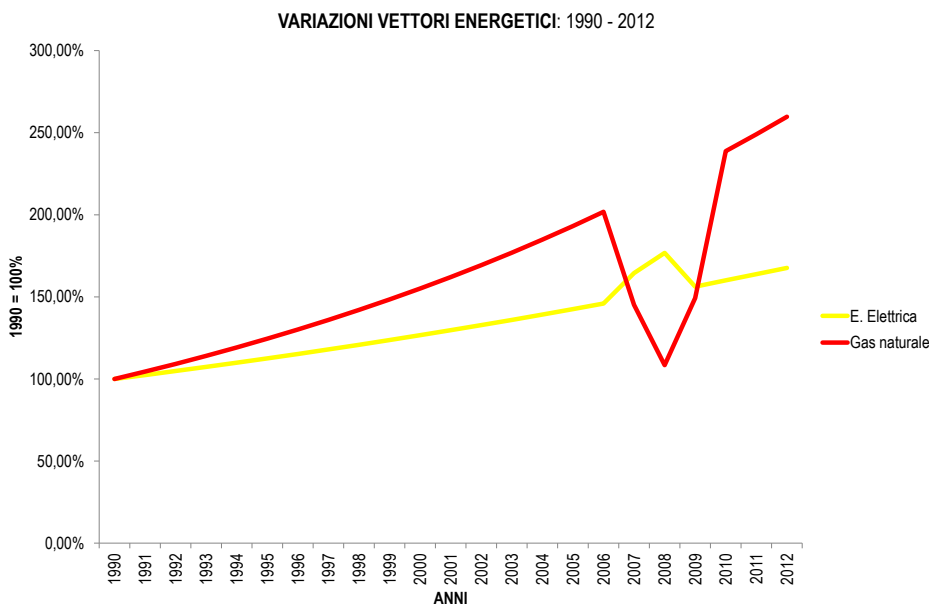


Figura 126. Sopra, variazione del consumo dei vettori energetici nel periodo 1990 – 2010 (1990 = 100%).

## 3.5.4. L'Agricoltura

All'interno dell'inventario delle emissioni, il settore agricolo incide in modo del tutto marginale rispetto al totale complessivo. Con i suoi 726 TEP consumati nel 2012, l'agricoltura incide con appena il 7,93% nell'inventario complessivo. Il dato però risulta in crescita rispetto al 1990, infatti ne risulta un consumo pari a 686 TEP.

<b>CONSUMI ENERGETICI DELL'AGRICOLTURA (dati espressi in TEP)</b>				
<b>Anno</b>	<b>E. Elettrica</b>	<b>Gasolio</b>	<b>Gas naturale</b>	<b>Totale</b>
1990	28	636	22	686
1991	30	346	22	399
1992	33	346	23	402
1993	37	328	23	387
1994	40	347	23	410
1995	44	280	23	347
1996	48	227	23	298
1997	53	374	24	450
1998	58	351	24	433
1999	63	403	24	490
2000	69	319	24	412
2001	76	134	25	234
2002	83	172	25	279
2003	91	240	25	356
2004	99	213	25	337
2005	109	203	26	337
2006	119	295	26	440
2007	147	221	15	383
2008	146	286	17	449
2009	154	464	20	638
2010	166	464	65	695
2011	180	464	66	710
2012	196	464	67	726

177

Allo stesso modo, il settore agricolo è quello che, all'interno del panorama delle emissioni a livello comunale, incide in modo minore. Nel 2012, l'agricoltura ha prodotto 2.697 tonnellate di CO<sub>2</sub> (9,70% del totale), in aumento rispetto alle 2.184 tonnellate del 1990 (6,47% del totale).

L'agricoltura è uno dei settori che ha subito un aumento sia dei consumi energetici sia delle emissioni a questi associati. Nel periodo 1990 – 2012, il consumo energetico è aumentato del 5%, come le emissioni di anidride carbonica che sono aumentate del 23%. Le *performance* positive del settore agricolo sono dovute al generale ridimensionamento che questo comparto ha subito nel corso degli anni, con un leggero aumento dell'attività agricola nel corso degli ultimi decenni. La diminuzione delle aziende agricole comporta, ovviamente, un decremento dei consumi energetici.

I vettori energetici che interessano il settore agricolo sono l'energia elettrica, il gas naturale e il gasolio agricolo. Tutti i vettori energetici dell'agricoltura hanno subito, nel corso degli ultimi anni, un forte ridimensionamento. Nello specifico, l'energia elettrica ha subito un notevole aumento, pari al 700%, mentre il gasolio per usi agricoli è diminuito dell'27%.

Anche il gas naturale ha aumentato il suo peso specifico, anche se l'uso di questo combustibile fossile è alquanto marginale nel bilancio complessivo settoriale.

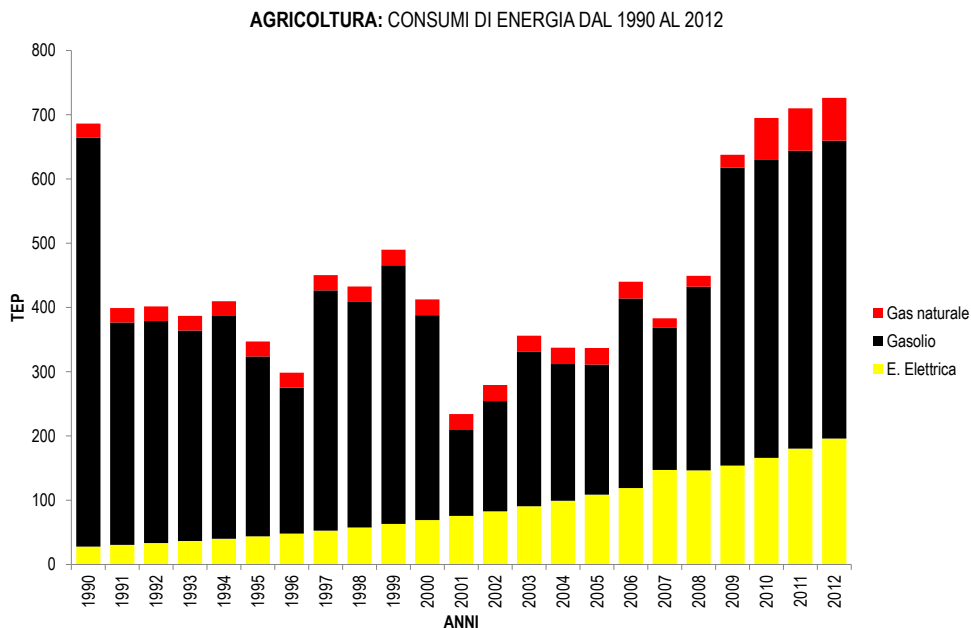


Figura 127. Consumo di energia per vettore per il periodo 1990 – 2012.

Sotto, andamento dei vettori energetici nel periodo 1990 – 2012 (1990 = 100%).

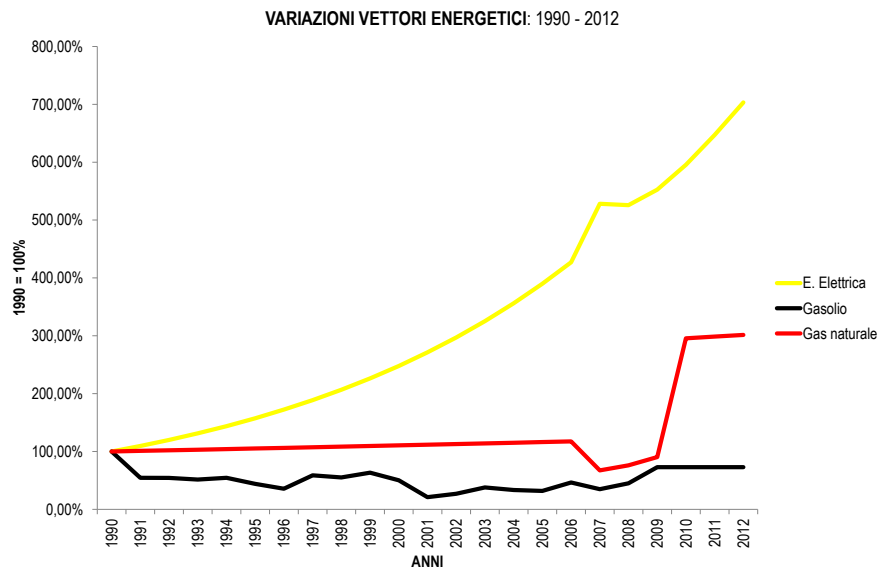


Figura 128. Sopra, variazione del consumo dei vettori energetici nel periodo 1990 – 2012 (1990 = 100%).

### 3.5.5. I Trasporti

Prima di descrivere e commentare i consumi energetici del settore dei trasporti, è opportuno specificare alcuni dei parametri utilizzati nel modello di calcolo. In primo luogo, così come viene prescritto nelle linee guida per la realizzazione dei PAES, l'autorità locale è chiamata a contabilizzare i consumi energetici, e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a questi collegati, dei settori su cui ha o può avere un'influenza.

Per quanto riguarda il calcolo dei consumi energetici del settore dei trasporti, si è utilizzato un complesso sistema di contabilizzazione dei flussi di traffico suddivisi tra:

- Flussi di traffico all'interno del Comune;
- Flussi di traffico generati dal Comune (in entrata);
- Flussi di traffico generati dall'esterno (in uscita).

I dati sui flussi di traffico, certi per l'anno 2001, sono stati suddivisi secondo le diverse categorie (auto, moto, bici, etc.). Per i mezzi che producono emissioni, sono stati calcolati i km percorsi all'interno del Comune di Casaleone e sono state contabilizzate le emissioni corrispondenti. I motivi dello spostamento sono suddivisi per motivi di studio e per motivi di lavoro, e calcolati per i giorni feriali e per quelli festivi.

Per quanto riguarda i flussi veicolari del Comune di Casaleone si ha che (dati 2001):

- Per quanto concerne il traffico interno giornaliero (per motivi di studio e di lavoro)

#### Movimenti interni al Comune

<b>TOTALI DEFINITIVI</b>	1.440
Di cui:	
A piedi	260
Altro mezzo (battello, funivia, ecc.)	19
Auto	802
Bicicletta	192
Motocicletta, ciclomotore, scooter	66
ND	23
TPL	78
Treno	0

179

Analizzando i dati del traffico interno del Comune di Casaleone, si evince che più del 50% degli spostamenti viene effettuato in auto (55,69%), seguiti dalla bicicletta (13,33%) e dai movimenti a piedi (18,05%). Gli altri mezzi utilizzati hanno un peso marginale sul totale complessivo. E' importante osservare che, sul traffico interno, i movimenti che producono emissioni di CO<sub>2</sub> rappresentano oltre il 67% del totale.

- Per quanto concerne il traffico giornaliero in entrata da Casaleone (per motivi di studio e di lavoro)

Il traffico in entrata dal Comune di Casaleone verso altri comuni, viene compiuto quasi esclusivamente con l'automobile privata 1.170 (76%). Il secondo mezzo più utilizzato è il trasporto pubblico, con 215 spostamenti pari al 14% del totale. Nel complesso, gli spostamenti in uscita dal Comune di Casaleone sono compiuti quasi totalmente (97%) da mezzi che producono emissioni di anidride carbonica.

**Movimenti in entrata al comune**

<b>TOTALE DEFINITIVI NETTI</b>	1.527
Di cui:	
A piedi	3
Altro mezzo (battello, funivia, ecc.)	7
Auto	1.170
Bicicletta	18
Motocicletta, ciclomotore, scooter	80
ND	24
TPL	215
Treno	10

- Per quanto concerne il traffico giornaliero in uscita da Casaleone (per motivi di studio e di lavoro)

**Movimenti in uscita al comune**

<b>TOTALE DEFINITIVI NETTI</b>	650
Di cui:	
A piedi	4
Altro mezzo (battello, funivia, ecc.)	0
Auto	582
Bicicletta	20
Motocicletta, ciclomotore, scooter	16
ND	20
TPL	7
Treno	1

180

Per quanto riguarda il traffico in entrata, il mezzo più utilizzato è ancora l'auto (89% del totale), seguita dalla bicicletta e da N.D. (3% rispettivamente) e dalla motocicletta (2,46%). In totale, i movimenti in entrata a Casaleone per motivi di lavoro e studio sono compiuti per la quasi totalità da mezzi che producono emissioni di CO<sub>2</sub>.

Alla pagina seguente viene proposto il grafico complessivo dei movimenti compiuti all'interno del Comune di Casaleone.

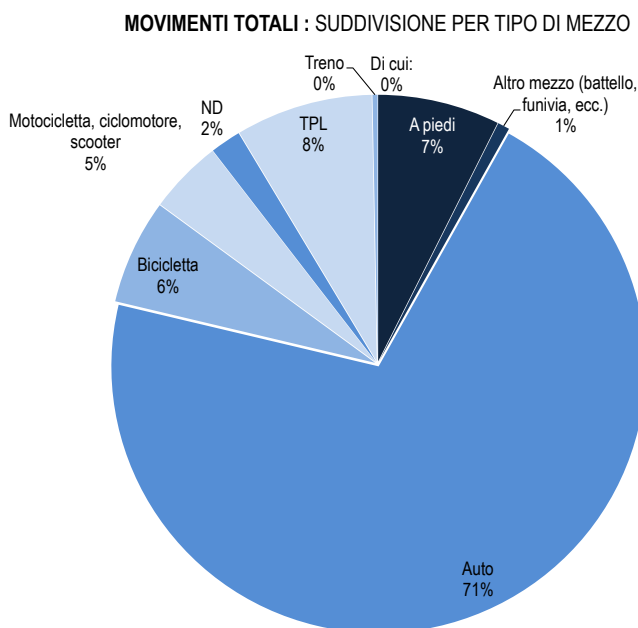


Figura 129. Movimenti totali: suddivisione in base al tipo di mezzo utilizzato (dati 2001).

Come si osserva dal grafico, la gran parte dei movimenti che producono emissioni è compiuto con l'auto (2.554 su 3.617), seguito dal trasporto pubblico (300) e da coloro che vanno a piedi (267).

181

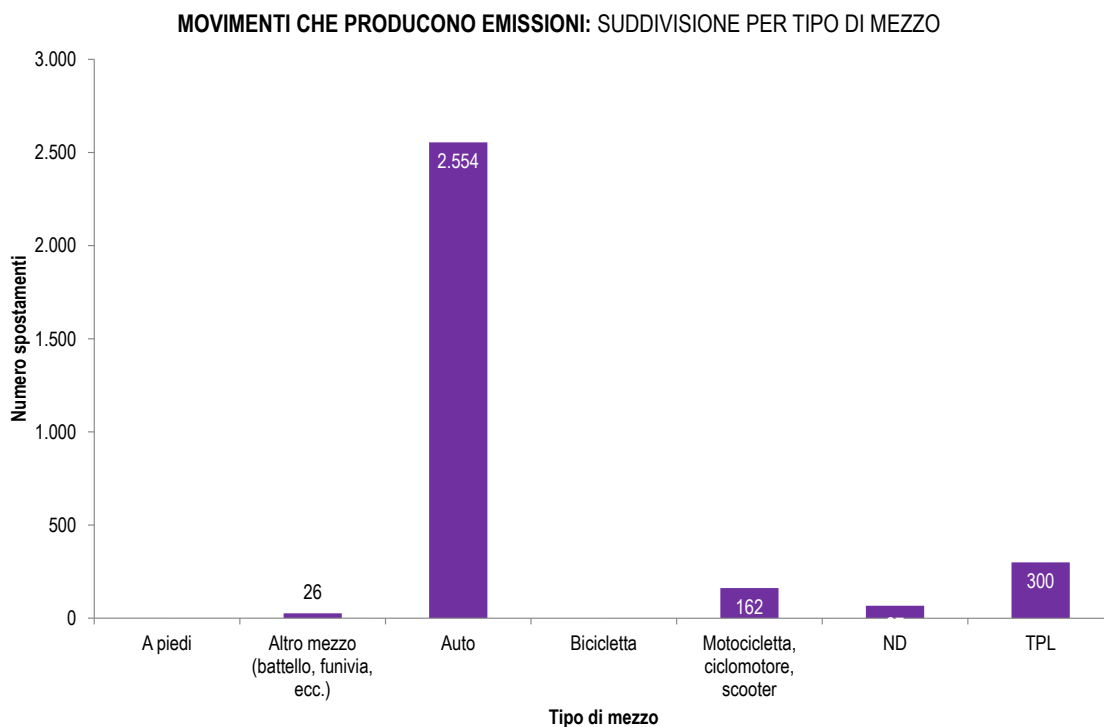


Figura 130. Sopra, quantificazione dei movimenti che producono emissioni.

Nel caso della quantificazione dei movimenti che producono emissioni, dei 3.120 casi totali, 2.554 sono compiuti con l'auto (81,85%), seguita dal TPL con 300 movimenti (9,61%) e dalla motocicletta (5,19%). Per ogni tipologia di movimento, sono disponibili le informazioni relative alla sua origine e alla sua destinazione (sia per quelli che producono emissioni che per quelli che non producono CO<sub>2</sub>).

La ricostruzione dei movimenti è avvenuta per ogni tipologia di spostamento specificando:

- origine;
- destinazione;
- giorno feriale / giorno festivo;
- mezzo utilizzato per lo spostamento;
- motivazione dello spostamento (motivi di studio / motivi di lavoro).

In seguito, per ogni tipo di spostamento, è stato associato un chilometraggio medio compiuto all'interno del Comune di Casaleone. Per i comuni contermini sono stati conteggiati quattro viaggi giornalieri (rientro per la pausa pranzo), per quelli più lontani due soli viaggi. Il conteggio dei chilometri è stato fatto in base alla distanza dalla zona industriale del Comune e dagli altri siti generatori di traffico.

In base al conteggio sul chilometraggio percorso è stato possibile calcolare il quantitativo di carburante (suddiviso per le diverse tipologie) consumato all'interno del Comune di Casaleone. Si precisa che per i giorni festivi è stato considerato  $\frac{1}{4}$  del traffico medio giornaliero feriale. Si precisa, infine, che è stato contabilizzato il traffico di attraversamento che interessa il territorio di Casaleone.

Il calcolo totale dei consumi del settore dei trasporti è proposta nella tabella qui sotto. Nello specifico, il settore in questione non incide in maniera determinante all'interno dell'inventario comunale.

CONSUMI ENERGETICI DEI TRASPORTI (valori espressi in TEP)						
Anni	Benzina	Gasolio	Gas naturale	GPL	E. Elettrica	Totale
1990	1.213	120	2	7	0	1.342
1991	1.207	129	2	8	0	1.346
1992	1.194	139	2	9	0	1.344
1993	1.180	150	3	10	0	1.342
1994	1.165	162	3	12	0	1.342
1995	1.149	175	3	14	0	1.342
1996	1.132	190	4	16	0	1.342
1997	1.114	206	4	18	0	1.343
1998	1.094	224	5	21	0	1.344
1999	1.073	244	5	23	0	1.345
2000	1.048	264	6	27	0	1.345
2001	1.022	287	7	30	0	1.346
2002	997	312	7	34	0	1.351
2003	979	349	7	28	0	1.362
2004	940	396	7	25	0	1.367
2005	882	473	9	30	0	1.394
2006	842	500	11	37	0	1.390
2007	813	522	12	51	0	1.398
2008	812	522	12	51	0	1.397
2009	781	539	14	68	0	1.402
2010	760	561	15	79	0	1.415
2011	749	586	15	80	0	1.430
2012	732	632	17	90	0	1.471

Nel periodo 1990 – 2012 i consumi energetici del settore dei trasporti sono aumentati di appena il 8,77%, pari a 129 TEP in più. In termini assoluti, i consumi energetici sono passati da 1.342 TEP a 1.471 TEP. Il peso specifico di questo settore nel bilancio complessivo è del 16,42%, in aumento rispetto al 1990 quando era al 12,42%. In termini di emissioni, il settore dei trasporti ha prodotto, nel 2012, 4.359 tonnellate di CO<sub>2</sub> in aumento del 10,33% rispetto al 1990. In termini assoluti, le emissioni sono aumentate di 450 tonnellate. In termini percentuali, il settore dei trasporti ha inciso, nel 2012, nell'inventario complessivo delle emissioni per il 15,67% in aumento rispetto al 1990 quando era all'11,57%.

I vettori energetici che partecipano alla formazione del bilancio complessivo sono la benzina, il gasolio, il GPL, il gas naturale e l'energia elettrica (auto ibride). Le variazioni intervenute nel periodo 1990 – 2012 sono evidenti. Nel 1990, la benzina era il primo vettore energetico in termini di consumo (1.213 TEP) circa il 90,38% del bilancio complessivo. Gli altri vettori energetici, sempre nel 1990, erano presenti in quantità molto limitate. Nel corso di questi vent'anni, è diminuito in modo costante il consumo di benzina a favore degli altri vettori energetici: la benzina infatti, nel 2012, copre solo il 50% circa dei consumi totali di benzina. Il gasolio è passato da 120 a 632 TEP (+ 526% in vent'anni), aumentando il suo peso nel bilancio complessivo dei consumi (dal 10,05% del 1990 al 12,45% del 2012). Si registra inoltre un aumento anche degli altri combustibili.

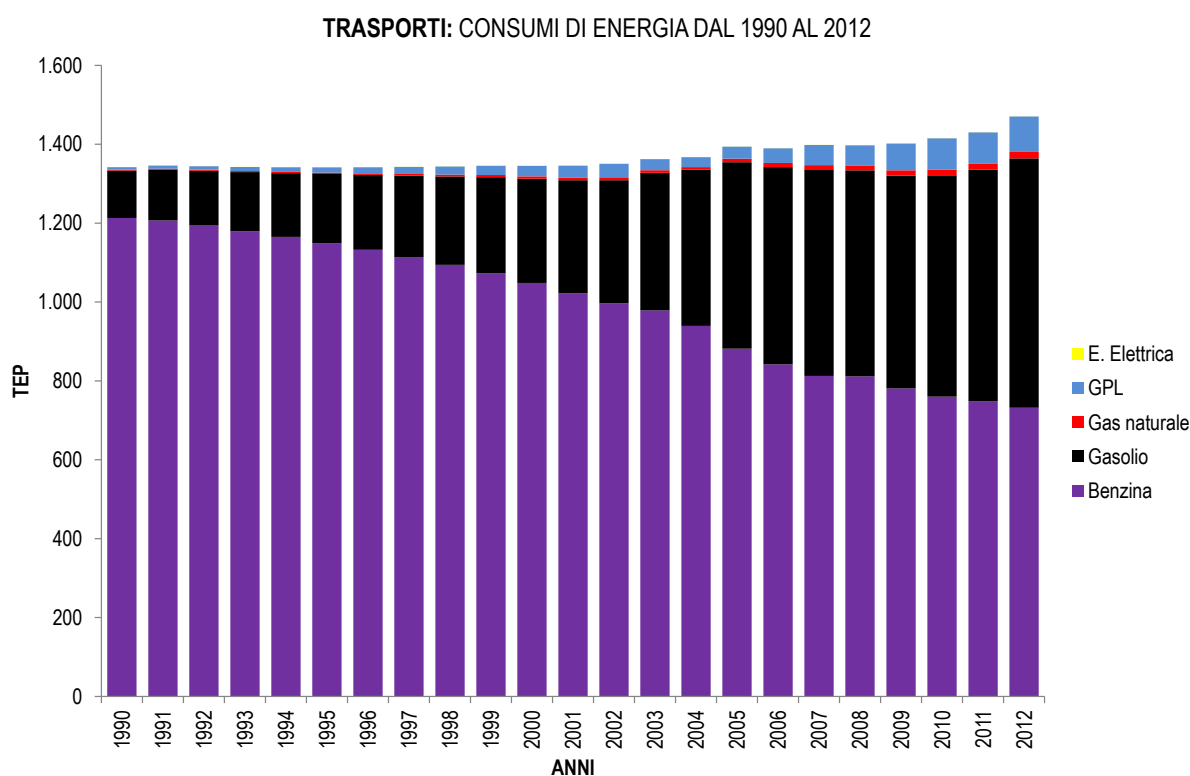


Figura 131. Consumo di energia per vettore per il periodo 1990 – 2012.

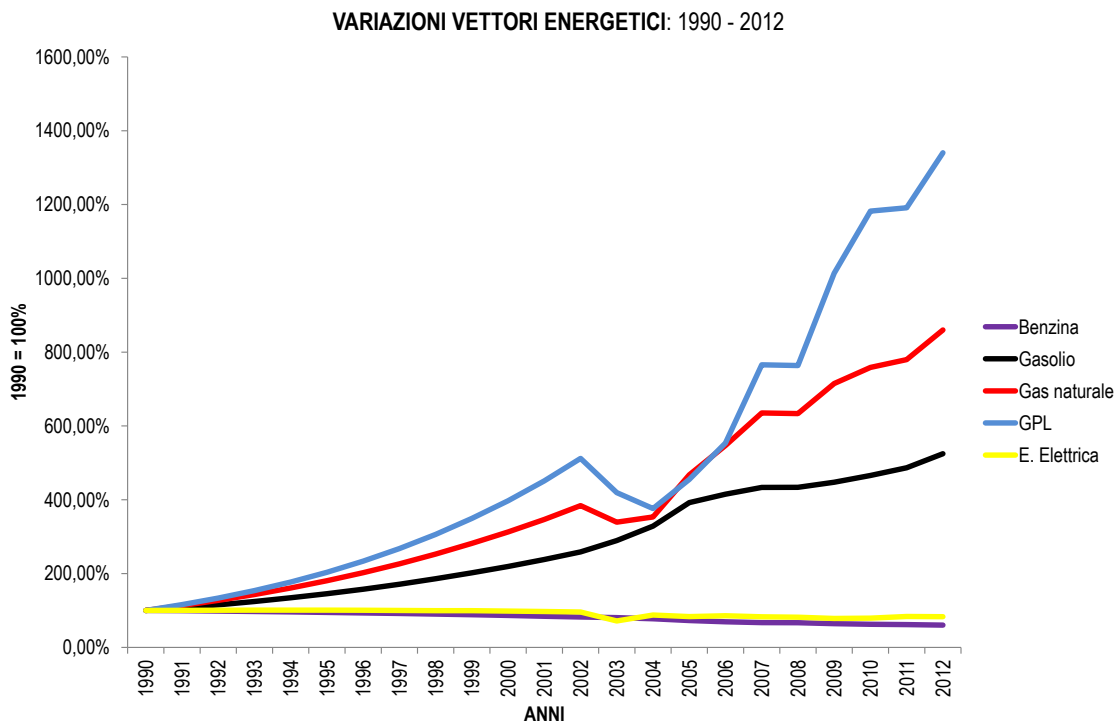


Figura 132. Sopra, variazione del consumo dei vettori energetici nel periodo 1990 – 2011 (1990 = 100%).

#### 4. I consumi del settore pubblico

I consumi dell'ente pubblico, pur avendo grande importanza all'interno PAES, hanno un peso del tutto marginale all'interno dell'inventario di base delle emissioni di anidride carbonica.

Per quantificare quanta energia viene consumata da parte della Pubblica amministrazione è necessario interrogare i gestori dei servizi energetici. L'energia consumata dall'ente pubblico serve per soddisfare i fabbisogni elettrici (energia elettrica), i fabbisogni termici degli immobili pubblici (gas naturale) e i fabbisogni per la mobilità (gasolio e benzina).

Nell'ultimo anno disponibile (2011), il Comune di Casaleone ha consumato circa 200 TEP di energia.

TEP consumi 2011						
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	TOTAL E	%
Casaleone	89	104	5	2	199	100,00%
TOTALE TEP	89	104	5	2	199	100,00%
%	44,49%	52,13%	2,32%	1,06%	100,00%	
% sul totale	5,28%	1,93%	0,62%	0,20%	2,20%	

Il consumo complessivo dell'ente pubblico è rimasto pressoché costante nel corso del tempo. Nel periodo 2005 – 2011, il fabbisogno energetico totale è diminuito leggermente (- 1,03%). Occorre specificare che per alcune utenze del settore pubblico (in particolar modo le piscine comunali) non si hanno a disposizione la serie storica dei consumi energetici per tutto l'arco temporale 2005 – 2011. Per questo motivo, i consumi energetici di questi impianti pubblici sono stati stimati in base ai dati in possesso.

185

CONSUMI DI ENERGIA DELL'ENTE PUBBLICO: ANDAMENTO 2005 - 2011

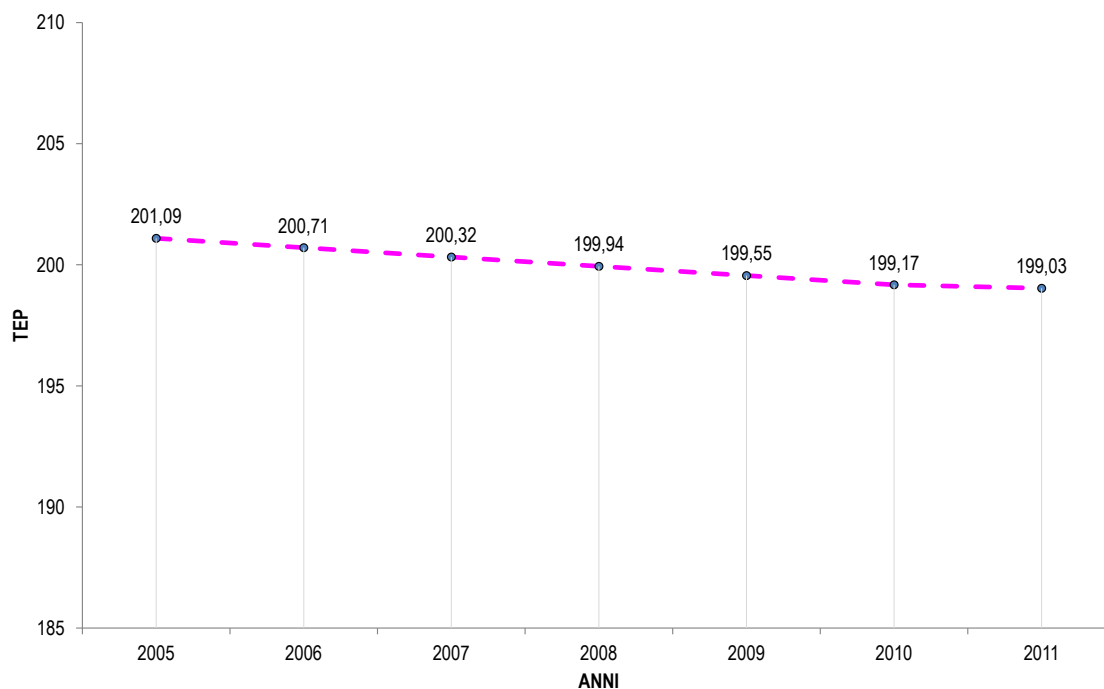


Figura 133. Sopra, andamento del consumo energetico complessivo della P.A. nel periodo 2005 – 2011.

Come detto, il consumo complessivo si compone dei tre macro – vettori: energia elettrica per il consumo elettrico, gas naturale per il consumo termico e benzina o gasolio per il fabbisogno di mobilità (flotta veicolare pubblica). Il peso specifico di ogni settore del consumo è differente. Nel 2011, il primo vettore utilizzato è stato il gas naturale (52%) necessario per il riscaldamento e l'ACS degli immobili pubblici. Il secondo vettore è stata l'energia elettrica (45%) necessaria per soddisfare i fabbisogni elettrici (pubblica illuminazione, illuminazione degli immobili, dispositivi elettrici degli immobili, etc.). Nel 2011, sono stati consumati 89 TEP di energia elettrica e una quantità maggiore di gas naturale (104 TEP). I consumi per la mobilità (flotta veicolare pubblica) incidono per circa il 3% su consumo complessivo di energia dell'ente pubblico.

**CONSUMO ENERGETICO DELLA P.A. NEL 2011: SUDDIVISIONE PER TIPO DI USO**

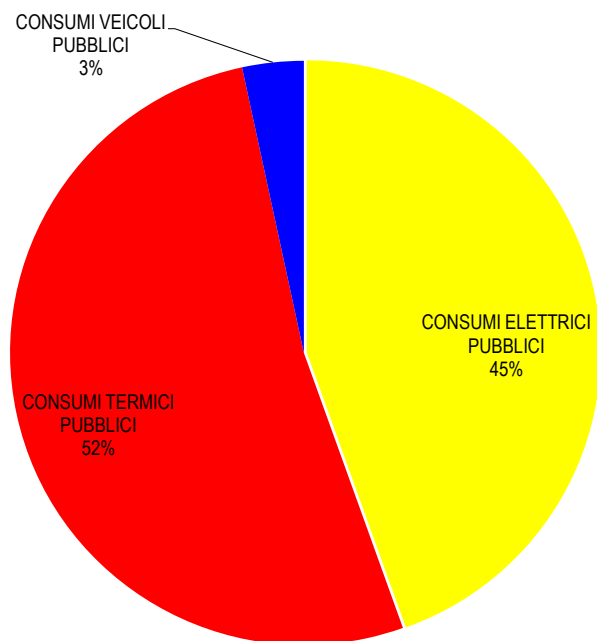


Figura 134. Consumo di energia dell'ente pubblico nel 2011: suddivisione per tipologia di utilizzo.

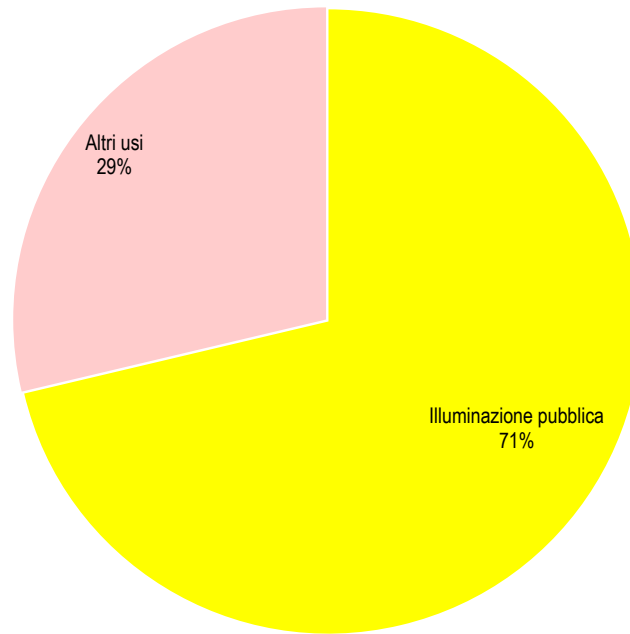
Se consideriamo l'andamento degli ultimi anni, si osserva che i consumi per usi termici sono leggermente aumentati nel periodo 2005 – 2011 (dal 51,56% del 2005 al 52,10% del 2011), mentre sono aumentati in modo maggiore i consumi elettrici (dal 40,10% del 2005 al 44,53% del 2011) e quelli per la mobilità (dal 3,34% del 2005 al 3,38% del 2011). Se consideriamo il consumo di energia dell'intero territorio comunale, l'energia utilizzata dall'ente pubblico incide in modo del tutto marginale.

Nelle pagine seguenti, ogni vettore energetico che interessa il settore pubblico verrà analizzato in maniera più approfondita e dettagliata.

#### 4.1. Consumi per usi elettrici

A pagina seguente, viene proposta la suddivisione dei consumi elettrici della P.A. per tipologia di utilizzo in riferimento all'anno 2011.

##### CONSUMI PER USI ELETTRICI SUDDIVISI PER TIPOLOGIA D'IMPIANTO (ANNO 2011)



187

Figura 135. Sopra, suddivisione dei consumi elettrici per tipologia per l'anno 2006.

Come si osserva, gran parte del consumo elettrico riguarda l'illuminazione pubblica con un valore pari al 71%.

#### 4.2. Consumi per usi termici

Come specificato nella pagine precedenti, il consumo di gas naturale per il soddisfacimento dei fabbisogni termici degli edifici (riscaldamento e ACS) rappresenta quasi i 2/3 della bolletta energetica comunale.

Nel periodo 2005 – 2011, il consumo di gas naturale è rimasto pressoché costante, ad un livello di 125.669. L'andamento risulta quindi lineare.

Se si considerano i dati parziali, i consumi termici risultano più equilibrati rispetto a quelli elettrici. Sia per il 2005 che per il 2011, il primo immobile in termini di consumo sono le Scuole elementari e medie (37,17% e 17% del totale), seguite dal Municipio (8,05%) e dal Centro diurno (7,15%).

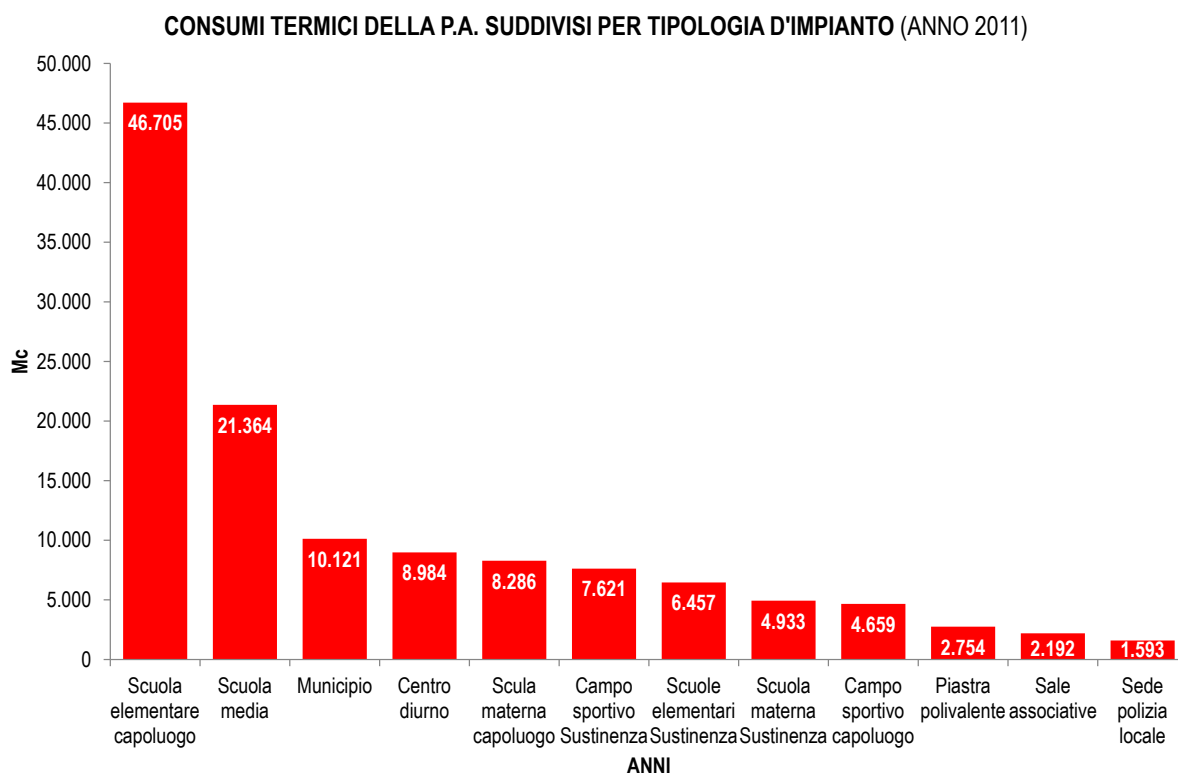
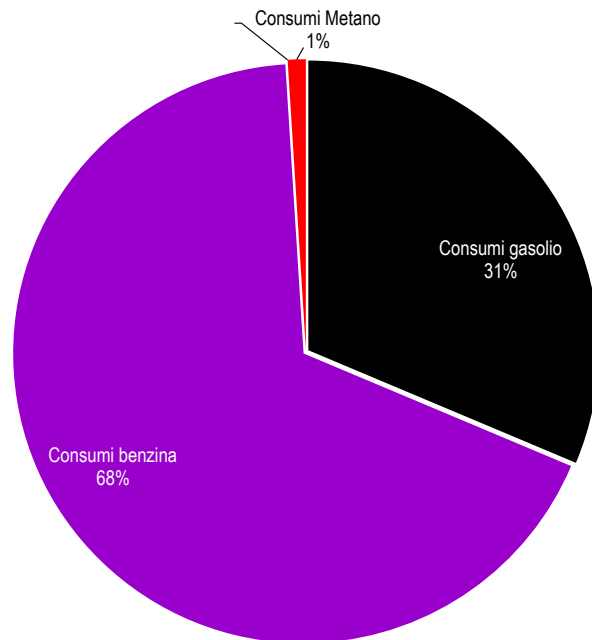


Figura 136. Sopra, suddivisione dei consumi elettrici per tipologia per l'anno 2011.

### 4.3. Consumi per la mobilità

Per consumi per la mobilità, s'intende la somma dei vettori energetici che alimentano la flotta veicolare pubblica. Nel caso del Comune di Casaleone, i combustibili utilizzati per le auto pubbliche sono il gasolio e la benzina. Il quantitativo stimato di energia per la mobilità pubblica è di 6,71 TEP annuali per il periodo 2005 – 2011.

**CONSUMI PER LA MOBILITA' PUBBLICA: SUDDIVISIONE PER TIPOLOGIA DI ALIMENTAZIONE**



**Figura 137.** Ripartizione tra consumi di benzina e di gasolio della flotta veicolare pubblica.

## Riepilogo finale

Il grafico sottostante mostra l'incidenza dei consumi energetici dell'ente pubblico sul totale comunale.

### CONSUMI ENERGETICI TERRITORIALI: DIFFERENZA TRA PARTE PUBBLICA E PRIVATA

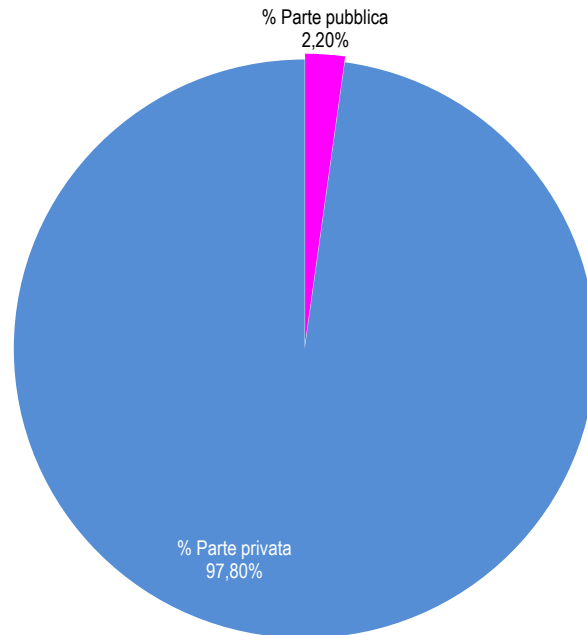


Figura 138. Consumi di energia nel 2011: confronto tra parte pubblica e parte privata.

Come è stato ribadito più volte, i consumi energetici del settore pubblico incidono in modo marginale sul totale complessivo territoriale. Come si osserva dal grafico, i consumi di energia dalla PA sono circa il 2% sul complesso del territorio del Comune di Casaleone.

#### 4.4 Consumi dell'ente pubblico: inventario delle emissioni di anidride carbonica

Nelle pagine precedenti sono stati descritti i consumi energetici dell'ente pubblico. Allo stesso modo, in questo paragrafo vengono descritte le emissioni di anidride carbonica associate ai consumi di energia fossile.

TONN CO2 2011						
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	TOTAL E	%
Casaleone	498	244	13	7	762	100,00%
TOTALE TEP	498	244	13	7	762	100,00%
%	65,35%	32,04%	1,75%	0,86%	100,00%	
% sul totale	5,28%	1,93%	0,61%	0,36%	2,72%	

Nel 2011, le emissioni imputabili al settore pubblico sono state 762 tonnellate di CO<sub>2</sub>, pari al 2,72% del totale. La maggior parte delle emissioni sono dovute all'uso di energia elettrica (67% del totale), seguito dal gas naturale per i fabbisogni termici (32,84%). Del tutto marginali sono le emissioni dovuto all'uso di veicoli a benzina e gasolio (3%).

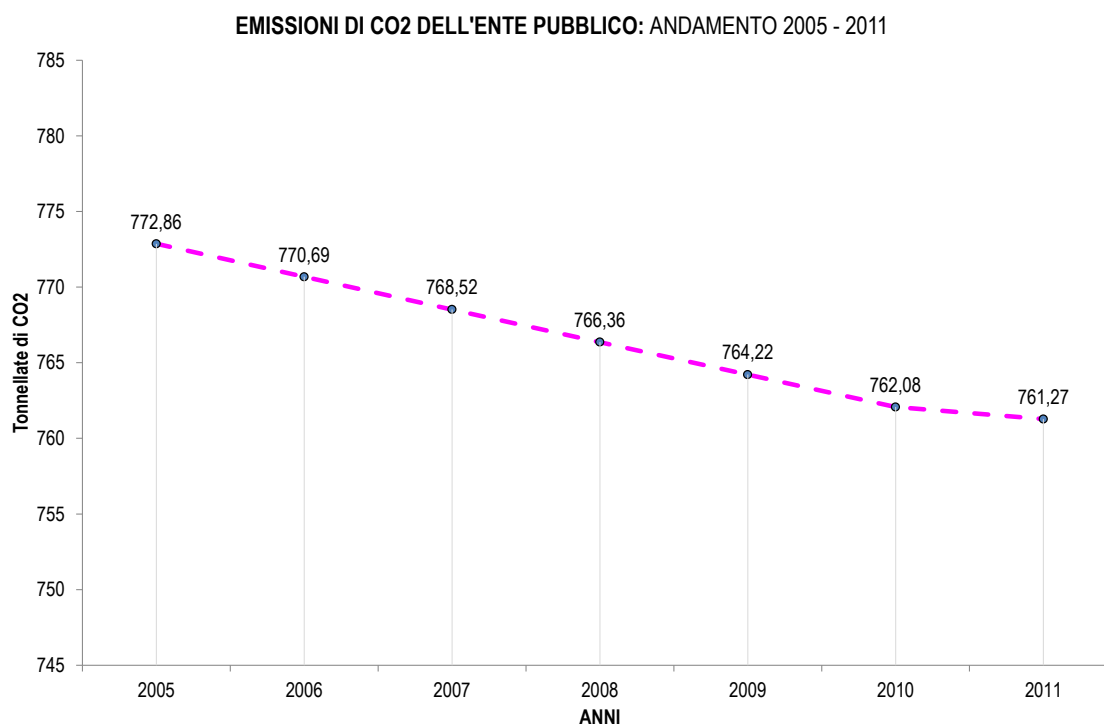


Figura 139. Sopra, andamento della produzione di CO<sub>2</sub> nel periodo 2005 – 2011.

Come si osserva dal grafico, la produzione di anidride carbonica dell'ente pubblico è diminuita nel periodo 2005 – 2011. Nello specifico, le emissioni di CO<sub>2</sub> sono passate da 772 tonnellate alle 761 tonnellate del 2011, con un decremento in termini percentuali del -1,44%.

#### 4.4.1. Emissioni per usi elettrici

La principale fonte di emissione della PA è rappresentata dalla produzione di CO2 associata ai consumi elettrici.

EMISSIONI DI CO2 PER USI ELETTRICI SUDDIVISI PER TIPOLOGIA D'IMPIANTO (ANNO 2011)

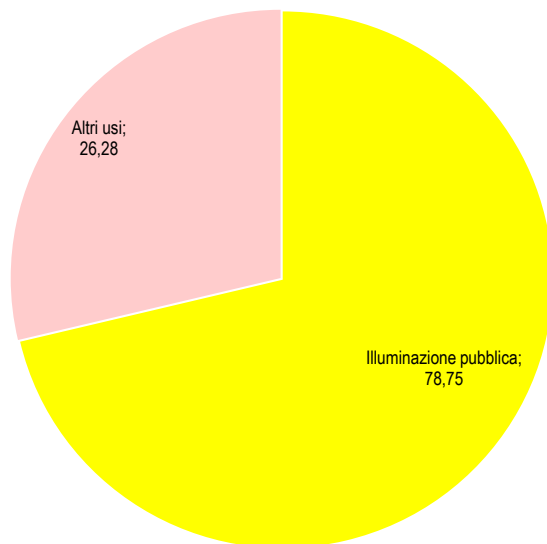


Figura 140. Produzione di CO2 dell'ente pubblico per usi elettrici per l'anno 2011.

#### 4.4.2. Emissioni per usi termici

Anche le emissioni di CO2 dell'ente pubblico per usi termici sono cresciute nel periodo in esame.

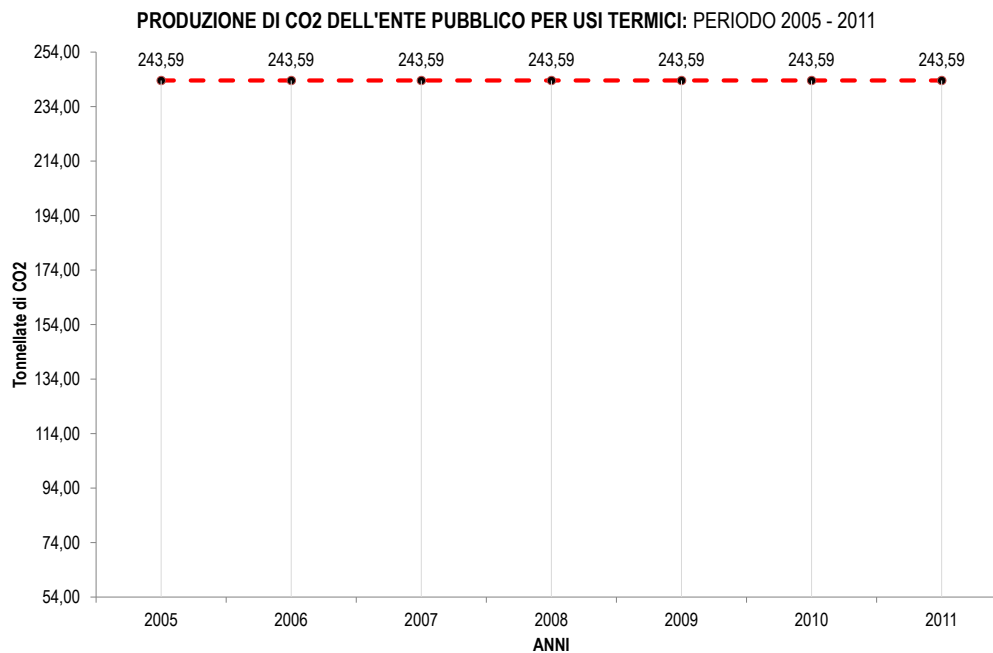
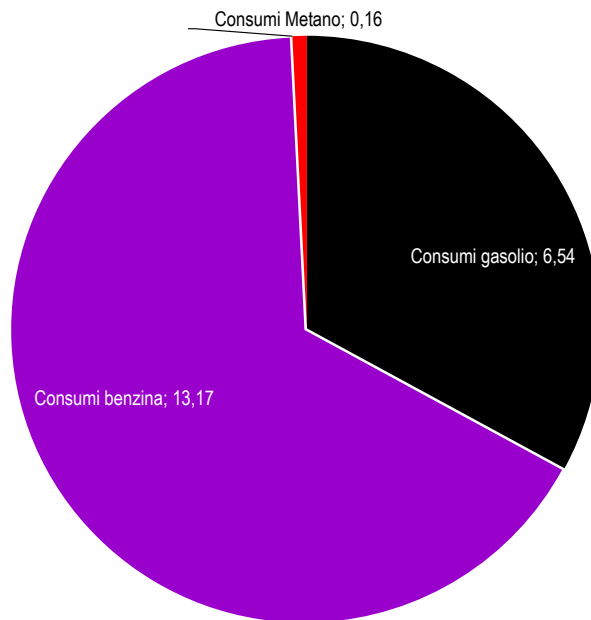


Figura 141. Produzione di CO2 dell'ente pubblico per usi termici: andamento 2005 – 2011.

#### 4.4.3. Emissioni della flotta veicolare pubblica

Come specificato più volte, la flotta veicolare pubblica visto il numero esiguo di mezzi, incide in modo del tutto marginale a livello di emissioni di CO2.

**PRODUZIONE DI CO2 DELLA FLOTTA VEICOLARE PUBBLICA**



**Figura 142.** Sopra, la produzione di CO2 della flotta veicolare pubblica suddivisa tra i mezzi alimentati a gasolio e quelli a benzina.

#### 4.4.4. Analisi delle priorità d'intervento

Per poter pianificare correttamente le priorità d'intervento del settore pubblico, è stata costruita la classifica delle utenze pubbliche in base alla produzione di anidride carbonica.

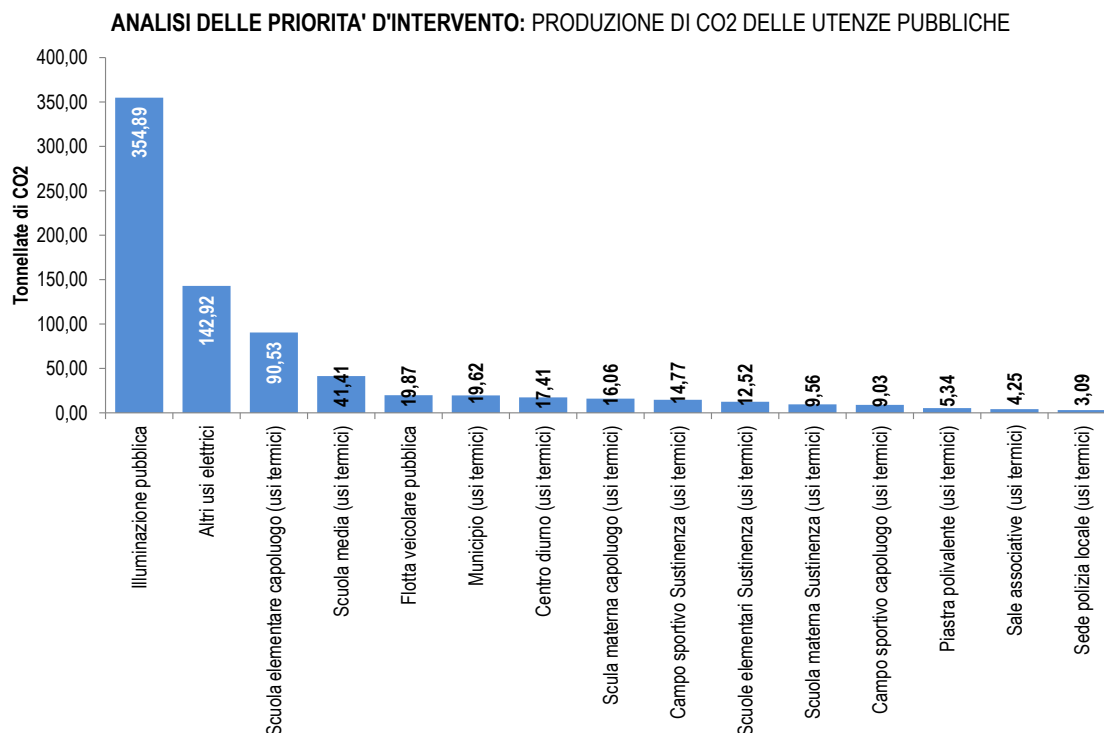


Figura 143. Classifica delle utenze pubbliche in base alla produzione di CO2 nel 2011.

Come si osserva dal grafico, la pubblica illuminazione è la prima fonte di produzione di anidride carbonica tra le utenze pubbliche. Un posto importante è quello che riveste il plesso scolastico che comprende le scuole media ed elementare. Anche il municipio è un'utenza che emette forti quantità di CO2, pari a circa 19,62 Tonnellate l'anno, alla pari della flotta veicolare pubblica.

## 5. BILANCIO AMBIENTALE

### GLOSSARIO

**AOT40:** (espresso in  $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{ora}$ ) si intende la differenza tra le concentrazioni orarie superiori a  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{ora}$  (= 40 parti per miliardo) e  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in un dato periodo di tempo, utilizzando solo valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00 (ora dell'Europa centrale).

**Background** (stazione): punto di campionamento rappresentativo dei livelli di inquinamento medi caratteristici dell'area monitorata.

**BAT:** Best Available Techniques; migliori tecnologie disponibili per la riduzione delle emissioni.

**CIS:** Comitato di Indirizzo e Sorveglianza.

**CORINE:** Coordination Information on the Environment in the European Community.

**CORINAIR:** Coordination Information AIR; progetto promosso e coordinato dalla comunità europea nell'ambito del programma sperimentale CORINE.

**COVNM:** composti organici volatili, non metanici.

**DOCUP:** Documento Unico di Programmazione 2000-2006.

**EEV:** Enhanced Environmentally Friendly Vehicle; veicoli ecologici migliorati EEV

**EMEP:** Environmental Monitoring European Program; programma avente per oggetto la caratterizzazione delle precipitazioni atmosferiche a livello europeo, mediante la realizzazione di una rete di rilevamento dedicata.

**EPER:** European Pollutant Emission Register (Registro Europeo delle emissioni)

**Fattore di emissione:** valore che esprime la quantità in grammi di ciascun inquinante emessa per ogni Kg di carburante consumato dal veicolo; il fattore di emissione è calcolato rapportando il valore di emissione di ogni categoria di veicolo al corrispondente dato di consumo di carburante.

**Industriale** (stazione): punto di campionamento per monitoraggio di fenomeni acuti posto in aree industriali con elevati gradienti di concentrazione degli inquinanti. Tali stazioni sono situate in aree nelle quali i livelli di inquinamento sono influenzati prevalentemente da emissioni di tipo industriale.

**IPCC:** Integrated Pollution PREVENTION AND Control (Prevenzione e Riduzione Integrate dell'Inquinamento).

**OMS:** Organizzazione Mondiale della Sanità

**PAN:** Perossiacilnitrati, inquinanti secondari prodotti per reazione degli NOx e dei COV in episodi di inquinamento fotochimico.

**Piano di mantenimento:** programmi stabiliti dalle regioni e da adottare nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinanti sono inferiori ai valori limite, come fissato ai sensi dell'art. 9 del D. Lgs. 351/99. I Piani di Mantenimento sono

adottati al fine di preservare e migliorare la qualità dell'aria ambiente in tali aree compatibilmente con lo sviluppo sostenibile.

**Piano di Risanamento:** programmi stabiliti dalle regioni e da adottare nelle zone e negli agglomerati in cui si sono verificati dei superamenti dei valori limite e dei valori limite aumentati dei margini di tolleranza ai sensi dell'art. 8 del D.Lgs 351/99. Tali Piani sono adottati al fine del raggiungimento dei valori limite entro i termini stabiliti dal DM 60/02

**Piani di Azione:** programmi stabiliti dalle regioni contenenti le misure da attuare nel breve periodo, affinché sia ridotto il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme nelle zone del proprio territorio individuate ai sensi dell'art 7 del D.Lgs. 351/99. I Piani possono prevedere misure di controllo e, se necessario, di sospensione delle attività, compreso il traffico veicolare, che comportano il superamento dei valori limite e delle soglie di allarme.

## 5.1. Il bilancio ambientale di Casaleone per l'anno 2005

Per il Comune di Casaleone, la stima delle emissioni inquinanti che derivano dall'utilizzo dei combustibili fossili è stata fatta mediante l'ausilio del software INEMAR.

Dalla lettura del testo *Inventario regionale delle emissioni in atmosfera INEMAR Veneto* a cura di ARPAV e della Regione Veneto si evince che:

*"...INEMAR (INventario EMISSIONI ARia) è un software realizzato per la costruzione dell'inventario regionale delle emissioni in atmosfera, ovvero per stimare le emissioni degli inquinanti, a livello comunale, per diversi tipi di attività (ad esempio: riscaldamento, traffico, agricoltura e industria) e per tipo di combustibile, secondo la classificazione internazionale adottata nell'ambito delle linee guida EMEP/CORINAIR..."*<sup>76</sup>

Il software INEMAR permette di stimare la quantità di alcuni dei più importanti inquinanti che vengono emessi a livello regionale. Per quanto riguarda il metodo di calcolo degli inquinanti, la tecnica usata varia in funzione dei diversi settori e vettori da contabilizzare.

Per quanto riguarda i settori si legge che:

*"...INEMAR elabora le stime raggruppando le fonti in "moduli" emissivi, pacchetti di calcolo che racchiudono al proprio interno algoritmi, fattori di emissione e dati da assegnare in input.*

*La struttura del database con la quale è stato popolato l'inventario 2005, è la seguente:*

- *tabelle generali di sistema: sono utilizzate da più moduli emissivi e contengono le informazioni comuni impiegate dai moduli per implementare gli algoritmi di calcolo delle emissioni;*
- *moduli di calcolo: sono quattordici:*

**Aeroporti** (risultati contrassegnati dalla sigla A): *stima le emissioni prodotte durante il ciclo LTO (landing/take off cycle) degli aeromobili, che include tutte le attività e le operazioni di un aereo al di sotto del limite dei 1000 m oltre alle emissioni prodotte dai mezzi di supporto a terra;*

**Agricoltura** (sigla AG): *permette di stimare le emissioni correlate alle attività agricole con consumo di fertilizzanti;*

**Biogeniche** (sigla B): *stima le emissioni di isoprene, monoterpeni e altri COV derivanti dalle superfici agricole, dalle foreste decidue gestite e dalle foreste gestite di conifere;*

**Diffuse** (sigla D): *permette di stimare tutte le emissioni diffuse, ovvero quel tipo di emissioni che non sono localizzabili e per questo necessitano di un indicatore caratterizzante l'attività sorgente ed un fattore di emissione che descriva la sorgente stessa;*

**Discariche** (sigla L): *permette di eseguire una stima delle emissioni legate al trattamento finale dei rifiuti; al suo interno sono stimate sia le emissioni legate alla combustione del biogas prodotto dalla degradazione del rifiuto in esse conferito, sia quelle legate alla quantità di biogas che le reti di captazione non riescono ad intercettare e che quindi viene rilasciato in atmosfera;*

**Distribuzioni temporali (aggragate e dettagliate):** *fornisce la modulazione mensile, giornaliera ed oraria delle emissioni (stimate sull'anno) attraverso l'utilizzo di profili di speciazione temporale specifici per le diverse attività;*

**Foreste** (sigla F): *fornisce stime degli assorbimenti forestali di CO<sub>2</sub> a livello regionale basandosi sui dati di superficie forestali e di stock comunicati dall'ISPRA, utilizzando dati regionali per la disaggregazione alla scala comunale;*

**Polveri fini:** *consente di stimare le polveri fini attraverso opportune distribuzioni granulometriche definite per ogni attività: a partire da quanto misurato o stimato, che sia PTS o PM<sub>10</sub>, il modulo stima le altre polveri fini dalle distribuzioni inserite nel modulo;*

---

<sup>76</sup> ARPAV, Regione Veneto, *Inventario regionale delle emissioni in atmosfera INEMAR Veneto*, p. 5, Venezia, Giugno 2011.

**Porti** (sigla PO): la metodologia di stima è quella contenuta nell'Atmospheric Emission Inventory Guidebook, applicata ed implementata nel 2006 dal Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia. Tale implementazione, partendo dall'approccio MEET (Methodology for Estimate air pollutant Emissions from Transport) prevede di utilizzare dei fattori di emissione indipendenti dal tipo di motore installato sulle navi nelle fasi di manovra e stazionamento in porto;

**Puntuali** (sigla PM o PS): per le sorgenti industriali di maggiore importanza in termini emissivi, si utilizza il modulo puntuali che consente di stimarne le emissioni mediante l'inserimento di misure a camino (e sono pertanto contrassegnate con la sigla PM, puntuali misurate) oppure, quando non è disponibile l'emissione misurata, il sistema ne effettua la stima tramite l'indicatore di attività ed il fattore di emissione (PS, puntuali stimate);

**Riscaldamento**: consente di eseguire una stima dei consumi energetici derivanti dal riscaldamento degli edifici civili. La conoscenza dei consumi energetici a livello comunale è infatti un'informazione importante in quanto permette di disaggregare al livello comunale le informazioni relative al consumo di combustibile utilizzato per il riscaldamento degli edifici, disponibili solitamente (per quanto riguarda i combustibili liquidi) a livello provinciale, come approssimazione dei dati relativi alle vendite registrate. L'aggregazione a livello provinciale delle stime dei fabbisogni energetici, si presta quindi come un mezzo fondamentale per la validazione dei dati reperiti tramite le statistiche sulle vendite di combustibili;

**Serbatoi**: permette di eseguire una stima delle emissioni dovute all'immagazzinamento e trasporto di alcuni prodotti chimici e petroliferi;

**Traffico lineare**: il modulo utilizza la metodologia di stima delle emissioni da traffico COPERT e si basa sulla determinazione di vari tipi di emissioni a partire dai flussi di traffico classificati per categoria veicolare, ciclo di guida e velocità di percorrenza, sulla rete stradale regionale extraurbana ed autostradale;

**Traffico diffuso**: per emissioni da traffico diffuso si intendono quelle prodotte dai veicoli circolanti sulle strade non considerate dal grafo di rete regionale extraurbana ed autostradale. La metodologia adottata in INEMAR parte dall'assegnazione delle quantità di combustibili da attribuire al traffico urbano...<sup>77</sup>

Come si osserva, l'inventario INEMAR si discosta da quello sin qui utilizzato nel BEI. In primo luogo, i diversi settori che emettono sostanze inquinanti (puntuali, diffusi, etc.) seguono una classificazione differente nel caso di INEMAR rispetto all'inventario della CO<sub>2</sub>. In secondo luogo, nell'inventario regionale non sono state contabilizzate le emissioni di CO<sub>2</sub> e di altre sostanze inquinanti derivanti indirettamente dal consumo di energia elettrica.

Anche nel caso di INEMAR, l'anno di riferimento è il 2005 e questo facilita l'associazione con l'inventario della CO<sub>2</sub>. Nel Piano d'Azione, infatti, per ogni azione di riduzione dei consumi energetici grazie all'efficienza o di produzione da fonti rinnovabili, sono stati quantificati sia i vantaggi in termini di riduzione della CO<sub>2</sub> sia quelli ambientali in senso più ampio grazie alla riduzione degli inquinanti atmosferici come i PM<sub>10</sub>, i PM<sub>2.5</sub>, etc.

In questo modo, le azioni di sostenibilità energetica potranno favorire il risanamento della qualità dell'aria a livello comunale.

Gli inquinanti stimati a livello comunale per l'anno 2005 sono:

**SO<sub>2</sub>**: il diossido di zolfo è un gas incolore dal tipico odore empireumatico, molto solubile in acqua. Il biossido ed il triossido di zolfo (SO<sub>2</sub> ed SO<sub>3</sub>, indicati con il termine generale SO<sub>x</sub>), sono i principali inquinanti atmosferici a base di zolfo. La principale fonte di inquinamento è costituita dalla combustione di combustibili fossili (carbone e derivati del petrolio) in cui lo zolfo è presente come impurezza. La sostanza è fortemente irritante per gli occhi e il tratto respiratorio. Per inalazione può causare edema polmonare ed una prolungata esposizione può portare alla morte.

---

<sup>77</sup> Ibidem, *Inventario regionale delle emissioni in atmosfera INEMAR Veneto*, pp. 5 – 6.

**NOx:** pur essendo presenti in atmosfera diverse specie di ossidi di ozoto, per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria si fa quasi esclusivamente riferimento al termine NOx che sta ad indicare la somma pesata del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO<sub>2</sub>).

L'ossido di azoto (NO) è un gas incolore, insapore ed inodore; è anche chiamato ossido nitrico. E' prodotto soprattutto nel corso dei processi di combustione ad alta temperatura assieme al biossido di azoto (che costituisce meno del 5% degli NOx totali emessi). Viene poi ossidato in atmosfera dall'ossigeno e più rapidamente dall'ozono producendo biossido di azoto. La tossicità del monossido di azoto è limitata, al contrario di quella del biossido di azoto che risulta invece notevole. Relativamente agli aspetti ambientali, gli ossidi di azoto intervengono nella formazione di piogge acide con conseguenti danni alla vegetazione a seguito di un impoverimento dei terreni di ioni calcio, magnesio, sodio e potassio e contemporanea liberazione di ioni metallici tossici per le piante, mentre per quanto riguarda le problematiche igienico-sanitarie, le conseguenze più frequenti sono riconducibili ad irritazioni e patologie a carico dell'apparato respiratorio, in particolare nei soggetti asmatici, con diminuzioni delle difese polmonari e conseguente insorgenza di bronchiti, allergie etc.

**COMPOSTI ORGANICI VOLATILI:** il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC) è quanto mai generico e sta ad indicare tutta una serie di composti chimici a base di carbonio che si trovano sotto forma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. In questa categoria rientrano alcoli, idrocarburi alifatici (come il metano), idrocarburi aromatici (ad es. il benzene), aldeidi (come la formaldeide), chetoni, esteri, idrocarburi alogenati (ad es. il cloroformio), e vari altri. Solitamente la loro presenza è facilmente percepibile per il caratteristico odore che emanano anche a bassa concentrazione.

Data la grande varietà di questi composti, si può ben capire che i loro effetti sulla salute spaziano enormemente a seconda del tipo di sostanza inquinante, della sua concentrazione nell'aria e della suscettibilità degli esposti: si va dalla semplice irritazione agli occhi, naso e gola, fino al mal di testa, nausea, vertigini, asma; dalle patologie al fegato, reni, sistema nervoso, ecc., fino al cancro (provocato ad esempio dal benzene, da vari idrocarburi aromatici policiclici e dalla formaldeide).

Negli ambienti indoor i composti organici volatili sono sempre presenti in quanto possono essere emessi da una gran quantità di prodotti: vernici, colle, mobili, tessuti, stampanti, prodotti di pulizia, fumo di tabacco, insetticidi, materiali da costruzione, ecc. Inoltre dall'esterno possono provenire COV emessi da veicoli, industrie ed attività agricole (pesticidi).

Da sottolineare che una certa quantità di composti organici volatili è liberata nell'aria anche naturalmente, soprattutto dalle piante (come ad es. i terpeni, composti chimici che danno anche il caratteristico profumo ai fiori). E' evidente, comunque, che la pericolosità dei composti organici volatili di origine vegetale ed animale è generalmente molto minore di quella dei COV prodotti dalle attività umane.

Per abbattere la concentrazione dei VOC presenti negli ambienti confinati bisogna essenzialmente eliminarne le fonti principali, inoltre è sempre opportuno utilizzare prodotti e materiali con un basso contenuto di composti organici volatili. Nei limiti del possibile, si dovrebbero anche favorire la ventilazione e la frequente aerazione delle stanze, soprattutto se si stanno facendo le pulizie con prodotti che li contengono. Nel caso in cui non si riesca ad abbassare la concentrazione di questi inquinanti indoor con i metodi tradizionali, magari anche per la presenza di forti immissioni dall'esterno su cui non si riesce ad agire, allora si deve necessariamente operare cercando di purificare l'aria con metodi più tecnologici. Per far questo si possono utilizzare degli opportuni depuratori d'aria domestici, anche portatili, che sono in grado di ridurre la concentrazione di questi inquinanti in un tempo più o meno breve.

**MONOSSIDO DI CARBONIO (CO):** è definito un inquinante primario a causa della sua lunga permanenza in atmosfera che può raggiungere i quattro - sei mesi e proprio per questo motivo può essere utilizzato come tracciate dell'andamento temporale degli inquinanti primari al livello del suolo.

Mentre gli effetti sull'ambiente sono da ritenersi sostanzialmente scarsi o trascurabili, relativamente agli aspetti igienico-sanitari è da rimarcare l'elevata affinità (circa 240 volte superiore a quella per l'ossigeno) che questo gas dimostra nei confronti dell'emoglobina con formazione di un complesso estremamente stabile (carbossi-emoglobina). Considerando che l'emoglobina è la molecola organica deputata nell'uomo al trasporto dell'ossigeno ai vari organi e tessuti, è evidente

come in presenza di elevate concentrazioni di CO, alcune fasce di popolazioni quali neonati, cardiopatici, asmatici e più in generale le persone anziane possano incorrere in alterazioni delle funzioni polmonari, cardiache e nervose, effetti questi conseguenti ad una verosimile azione tossica del composto sugli enzimi cellulari che inibiscono, per questa via, la respirazione.

**N<sub>2</sub>O**: l'ossido di diazoto a temperatura e pressione ambiente è un gas incolore non infiammabile dall'odore lievemente dolce. Ha formula chimica N<sub>2</sub>O, ed è noto anche come gas esilarante per via dei suoi effetti euforizzanti. Trova impiego medico come analgesico e anestetico. Non è tossico per inalazione, benché - essendo inodore - possa provocare asfissia. In forma liquefatta può causare ustioni per contatto, dovute alla bassa temperatura.

**NH<sub>3</sub>**: l'ammoniaca è un composto dell'azoto di formula chimica NH<sub>3</sub>. Si presenta come un gas incolore, tossico, dall'odore pungente caratteristico. Molto solubile in acqua, le impartisce una netta basicità. L'ammoniaca, in soluzione acquosa, circa dal 5 al 25%, è particolarmente utilizzata come forte detergente nell'utilizzo casalingo, anche inopportuno. In questa veste è statisticamente uno dei primi responsabili di infortunio negli incidenti domestici, anche gravi. Irritante per le vie respiratorie, può uccidere. Irritante per contatto con gli occhi, può causare ulcerazioni.

**PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>**: spesso il particolato rappresenta l'inquinante a maggiore impatto ambientale nelle aree urbane, tanto da indurre le autorità competenti a disporre dei blocchi del traffico per ridurre il fenomeno. Le particelle sospese sono sostanze allo stato solido o liquido che, a causa delle loro piccole dimensioni, restano sospese in atmosfera per tempi più o meno lunghi; le polveri totali sospese o PTS vengono anche indicate come PM (Particulate Matter).

Il particolato nell'aria può essere costituito da diverse sostanze: sabbia, ceneri, polveri, fuliggine, sostanze silicee di varia natura, sostanze vegetali, composti metallici, fibre tessili naturali e artificiali, sali, elementi come il carbonio o il piombo, ecc.

In base alla natura e alle dimensioni delle particelle possiamo distinguere:

- gli **aerosol**, costituiti da particelle solide o liquide sospese in aria e con un diametro inferiore a 1 micron (1 µm);
- le **foschie**, date da goccioline con diametro inferiore a 2 micron;
- le **esalazioni**, costituite da particelle solide con diametro inferiore ad 1 micron e rilasciate solitamente da processi chimici e metallurgici;
- il **fumo**, dato da particelle solide di solito con diametro inferiore ai 2 µm e trasportate da miscele di gas;
- le **polveri** (vere e proprie), costituite da particelle solide con diametro fra 0,25 e 500 micron;
- le **sabbie**, date da particelle solide con diametro superiore ai 500 µm.

Le particelle primarie sono quelle che vengono emesse come tali dalle sorgenti naturali ed antropiche, mentre le secondarie si originano da una serie di reazioni chimiche e fisiche in atmosfera. Le particelle fini sono quelle che hanno un diametro inferiore a 2,5 µm, le altre sono dette grossolane. Da notare che il particolato grossolano è costituito esclusivamente da particelle primarie. Le polveri PM<sub>10</sub> rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 10 micron, mentre le PM<sub>2,5</sub>, che costituiscono circa il 60% delle PM<sub>10</sub>, rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 2,5 micron.

Vengono dette polveri inalabili quelle in grado di penetrare nel tratto superiore dell'apparato respiratorio (dal naso alla laringe). Le polveri toraciche sono quelle in grado di raggiungere i polmoni. Le polveri respirabili possono invece penetrare nel tratto inferiore dell'apparato respiratorio (dalla trachea fino agli alveoli polmonari).

A pagina seguente sono presentati i risultati dell'inventario INEMAR per il Comune di Casaleone. Si ribadisce che, per uniformità con il BEI, si sono aggregati tra loro alcuni dei macro-settori originari. Non è stato considerato il settore agricolo.

BILANCIO AMBIENTALE STIMATO 2005 - CO2 REALE											
Descrizione settore	Kg/Anno	Kg/Anno	Kg/Anno	Kg/Anno	Kg/Anno	Toni/Anno	Kg/Anno	Kg/Anno	Kg/Anno	Kg/Anno	Kg/Anno
	SO2	NOx	COV	CH4	CO	CO2	N2O	NH3	PM10	PTS	PM2.5
Riscaldamento Residenziale	140.393,18	5.505,89	1.103,34	32.374,49	8.855,07	10.073	5.915,33	9.281,67	1.025,33	260,86	5.915,33
Combustibili Industriale	543,98	5,44	7,94	1.360,42	68,00	1.714	5,44	1.518,53	81,60	0,00	5,44
Riscaldamento Terziario	147.559,74	10.543,59	79,23	669.460,76	11.252,81	2.741	10.778,18	4.930,39	67,58	67,58	10.778,18
Carburanti Trasporti	15.569,78	285,63	17,98	3.727,83	186,82	4.123	326,73	873,74	35,80	152,42	326,73

Figura 26. Sopra, stima delle emissioni dei principali inquinanti emessi all'interno del Comune di Casaleone (Anno 2005, elaborazione su dati INEMAR).

A pagina seguente, viene proposto il bilancio ambientale complessivo per l'anno 2005. Gran parte delle emissioni riguardano il monossido di carbonio, seguito dai composti organici volatici e dagli ossidi di azoto.

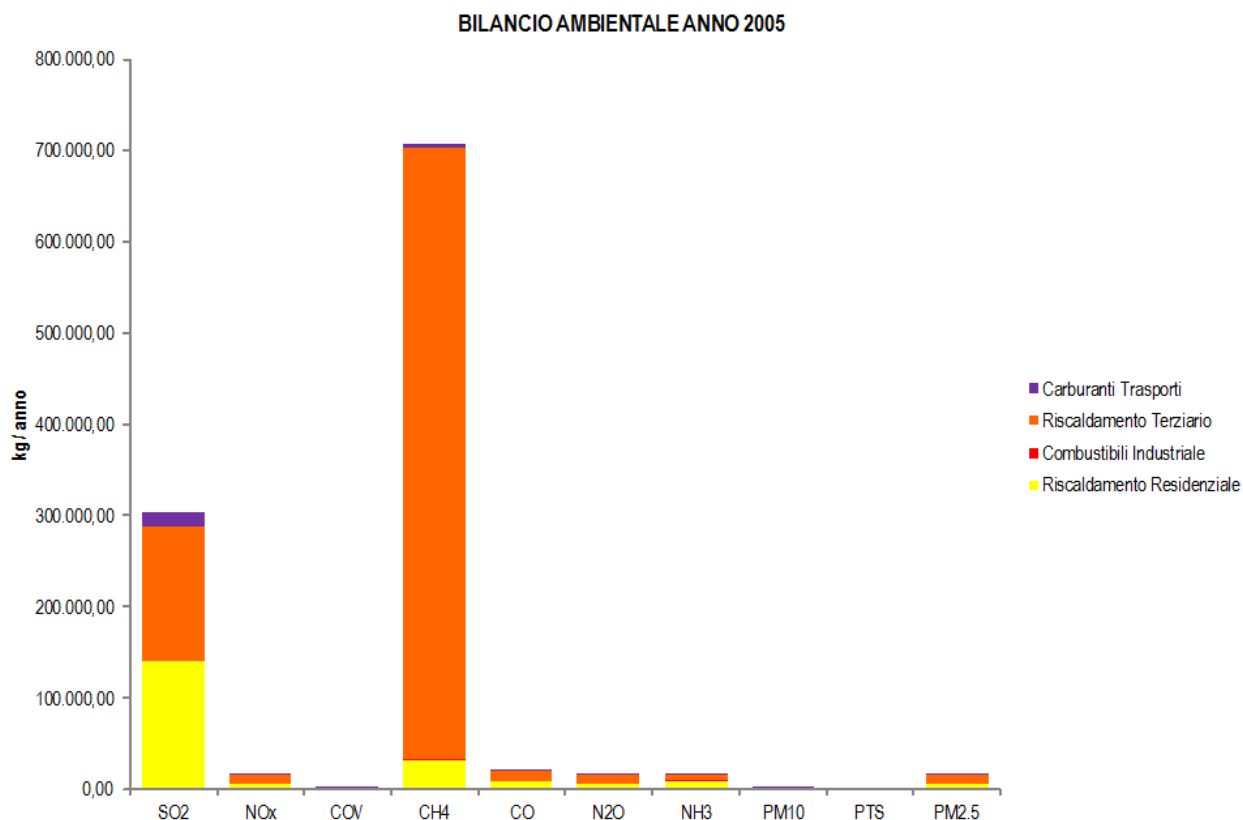


Figura 27. Sopra, inquinamento totale del Comune di Casaleone suddiviso per tipo d'inquinante.



Category	FINAL ENERGY CONSUMPTION [MWh]															Total	
	Electricity	Heat/cold	Fossil fuels								Renewable energies						
			Natural gas	Liquid gas	Heating Oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Plant oil	Biofuel	Other biomass	Solar thermal	Geothermal		
<b>BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES:</b>																	
Municipal buildings, equipment/facilities	305		1.206														1.511
Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities	4.746		12.664		2.356												19.766
Residential buildings	7.013		47.569	1.267	659												56.508
Municipal public lighting	1.055																1.055
Industries (excluding industries involved in the EU Emission trading scheme - ETS)	6.552		4.209							3.125							13.887
<b>Subtotal buildings, equipments/facilities and industries</b>	<b>19.671</b>	<b>0</b>	<b>65.648</b>	<b>1.267</b>	<b>3.015</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.125</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>92.726</b>
<b>TRANSPORT:</b>																	
Municipal fleet			1			25	53										78
Public transport																	0
Private and commercial transport			104	355		5.472	10.203										16.134
<b>Subtotal transport</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>105</b>	<b>355</b>	<b>0</b>	<b>5.497</b>	<b>10.256</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16.212</b>
<b>Total</b>	<b>19.671</b>	<b>0</b>	<b>65.753</b>	<b>1.621</b>	<b>3.015</b>	<b>5.497</b>	<b>10.256</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.125</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>108.939</b>

Category	CO2 emissions [t]/ CO2 equivalent emissions [t]															Total	
	Electricity	Heat/cold	Fossil fuels								Renewable energies						
			Natural gas	Liquid gas	Heating Oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Biofuel	Plant oil	Other biomass	Solar thermal	Geothermal		
<b>BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES:</b>																	
Municipal buildings, equipment/facilities	147		244														391
Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities	2.440		2.558		629												5.627
Residential buildings	3.387		9.609	288	176												13.460
Municipal public lighting	362																362
Industries (excluding industries involved in the EU Emission trading scheme - ETS)	3.165		850							863							4.878
<b>Subtotal buildings, equipments/facilities and industries</b>	<b>9.501</b>	<b>0</b>	<b>13.261</b>	<b>288</b>	<b>805</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>863</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24.718</b>
<b>TRANSPORT:</b>																	
Municipal fleet			0	0		7	13										20
Public transport																	0
Private and commercial transport			21	81		1.461	2.540										4.103
<b>Subtotal transport</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>81</b>	<b>0</b>	<b>1.468</b>	<b>2.554</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.123</b>
<b>OTHER:</b>																	
Waste management																	
Waste water management																	
Please specify here your other emissions																	
<b>Total</b>	<b>9.501</b>	<b>0</b>	<b>13.282</b>	<b>368</b>	<b>805</b>	<b>1.468</b>	<b>2.554</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>863</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>28.841</b>

## Bibliografia

COMUNE DI CASALEONE, 2012, *Relazione tecnica del PAT*.

COMUNE DI CASALEONE, 2012, *Rapporto ambientale del PAT*.

COMUNE DI CASALEONE, 2009, *VINCA*, Relazione.

## Sitografia

COMUNE DI CASALEONE, [www.comune.casaleone.vr.it/CENNI\\_STORICI.htm](http://www.comune.casaleone.vr.it/CENNI_STORICI.htm)

IBF, [www.ibpf.it/lav\\_all.html](http://www.ibpf.it/lav_all.html)

PROVINCIAINFESTIVAL, [www.provinciainfestival.it/](http://www.provinciainfestival.it/)

WIKIPEDIA, [it.wikipedia.org/wiki/File:Casaleone-Stemma.png](http://it.wikipedia.org/wiki/File:Casaleone-Stemma.png)