



Direzione e coordinamento:

Assessore all'Urbanistica

Alessandro Bolis

Assessore all'Ambiente

Tiziano Sarzo

I progettisti del PEAC:

Arch. Giancarlo Ghinello
capogruppo

G STUDIO GIOTTO
Arch. F. Cargano - Arch. G. Ghinello
P.zza Martin Luther King 26 - 35030 RUBANO (PD)
Tel. 049.635498 Fax: 049.8979603

Arch. Valentina Volpin



Dott. Emiliano Vettore
Dott. Diego Pellizzaro

GREEN
DEV.
planning climate change

Recapito:

arch. giancarlo ghinello
p.zza martin luther king, 26
35030 rubano (pd)
tel. 049.635498
fax 049.8979603
mail: studio.giotto@iperv.it
fax 049.8979603
mail: studio.giotto@iperv.it
fax 049.8979603
mail: studio.giotto@iperv.it

COMUNE DI CARMIGNANO DI BRENTA

PIANO ENERGETICO E AMBIENTALE COMUNALE

valido come

PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE - SEAP

Baseline Emission Inventory



ACRONIMI	6
DEFINIZIONI	7
INTRODUZIONE	11
PREMESSA	16
STRATEGIA GENERALE E VISION AL 2020: CARMIGNANO DI BRENTA ORIZZONTE 2020	19
1. RIFERIMENTI NORMATIVI	21
1.1. RIFERIMENTI NORMATIVI INTERNAZIONALI	21
1.1.1. L'AGENDA 21	21
1.1.2. IMPEGNI INTERNAZIONALI DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA	23
1.1.3. ENERGIA, TRASPORTI ED EMISSIONI NELL' UNIONE EUROPEA	24
1.2. INTRODUZIONE ALLA NORMATIVA ITALIANA	31
1.3. IL PIANO ENERGETICO NAZIONALE	32
1.3.1. LEGGE N.9 DEL 9 GENNAIO 1991	32
1.3.2. LEGGE N. 10 DEL 9 GENNAIO 1991	33
1.3.3. D.LGS. 19 AGOSTO 2005, N. 192	35
1.3.4. D.M. 25 SETTEMBRE 1992 - CONVENZIONE TIPO	35
1.3.5. I CERTIFICATI VERDI	37
1.3.6. DPR 26 AGOSTO 1993, N.412 E DPR 21 DICEMBRE 1999, N. 551	38
1.3.7. BENEFICI FISCALI AI SENSI DELL'ART. 1 DELLA L. N.449/1997	39
1.4. IL NUOVO APPROCCIO ALLA POLITICA ENERGETICO - AMBIENTALE	40
1.4.1. I DECRETI SUL TRAFFICO	40
1.4.2. IL NUOVO SISTEMA DI GOVERNO	41
1.4.3. DELIBERA CIPE: LINEE GUIDA PER LE POLITICHE E MISURE NAZIONALI DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DEI GAS SERRA	42
1.4.4. PIANO NAZIONALE DI RIDUZIONE DEI GAS SERRA	42
1.4.5. LIBRO BIANCO PER LA VALORIZZAZIONE ENERGETICA DELLE FONTI RINNOVABILI	43
1.4.6. PATTO PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE	46
1.4.7. LA CARBON TAX	47
1.4.8. I DECRETI SULL'EFFICIENZA ENERGETICA E I CERTIFICATI BIANCHI	50
1.5. ENERGIA RINNOVABILE (BREVI CENNI)	51
1.6. NORMATIVA REGIONALE	56
1.6.1. I PRIMI OBIETTIVI DI POLITICA ENERGETICA: LE FONTI RINNOVABILI, L'EFFICIENZA ED IL RISPARMIO ENERGETICO	56
1.6.2. POLITICHE ENERGETICHE REGIONALI E DECENTRAMENTO AMMINISTRATIVO	56
1.6.3. DISPONIBILITÀ FINANZIARIA	58
2. ANALISI ENERGETICA E TERRITORIALE	60
2.1. GLI AMBITI DI PAESAGGIO: ELEMENTI NATURALI E ANTROPICI CHE CARATTERIZZANO L'AREA	60
2.1.1. AMBITO ALTA PIANURA VICENTINA	61
2.2. INQUADRAMENTO CLIMATICO	65
2.2.1. CONDIZIONI CLIMATICHE GENERALI E LOCALI	66
2.2.1.1. TEMPERATURE	67
2.2.1.2. PRECIPITAZIONI	71
2.2.2. RADIAZIONE SOLARE	76
APPENDICE 1. STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ FOTOVOLTAICA A CARMIGNANO DI BRENTA	78

2.2.3. VENTOSITÀ	80
2.2.4. RISORSE GEOTERMICHE	85
2.3. ANALISI TERRITORIALE	88
2.3.1. LE INFRASTRUTTURE	89
2.3.2. BREVE EVOLUZIONE STORICA DELL'INSEDIAMENTO	91
2.4. TERRITORIO ED ENERGIA	96
2.5. AREE OMOGENEE	107
APPENDICE 2. PIANO REGOLATORE COMUNALE	108
2.5.1. LE DINAMICHE DEMOGRAFICHE	110
2.5.2. L'INQUADRAMENTO ECONOMICO	111
2.5.3. CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO COSTRUITO	112
APPENDICE 3. CARTA DI USO DEL SUOLO E PATRIMONIO EDILIZIO	116
3. CONTABILIZZAZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI	119
3.1. PREMESSA	119
3.2. I CONSUMI DI ENERGIA: METODOLOGIA UTILIZZATA	119
3.3. ANALISI DEI CONSUMI ENERGETICI TOTALI	122
3.4. LA SERIE STORICA DEL CONSUMO ENERGETICO: PERIODO 1990 - 2011	124
3.5. ANALISI DEI CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE	129
3.5.1. L'INDUSTRIA	129
3.5.1.1. PRIORITÀ D'INTERVENTO NEL SETTORE INDUSTRIALE	134
3.5.2. LA RESIDENZA	135
3.5.2.1. PRIORITÀ D'INTERVENTO NEL SETTORE DELLA RESIDENZA	141
3.5.3. IL TERZIARIO	142
3.5.3.1. PRIORITÀ D'INTERVENTO NEL SETTORE TERZIARIO	146
3.5.3.2. ATTIVITÀ ECONOMICHE INDUSTRIALI E TERZIARIE SUDDIVISE PER RAMO DI ATTIVITÀ	147
3.5.4. I TRASPORTI (DI COMPETENZA COMUNALE)	148
3.5.4.1. METODOLOGIA UTILIZZATA PER IL CALCOLO DEL SETTORE DEI TRASPORTI	149
3.5.4.2. ANALISI DEI FLUSSI	150
3.5.4.2.1. MOVIMENTI A PIEDI	151
3.5.4.2.2. MOVIMENTI CON LA BICICLETTA	151
3.5.4.2.3. MOVIMENTI CON IL TRENO	152
3.5.4.2.4. MOVIMENTI CON IL TPL	152
3.5.4.2.5. MOVIMENTI CON I MOTOCICLI, I CICLOMOTORI E GLI SCOOTER	153
3.5.4.2.6. MOVIMENTI CON L'AUTOMOBILE	154
3.5.4.2.7. ANALISI DEI FLUSSI	161
APPENDICE 4. ANALISI DEI FLUSSI DI TRAFFICO DEL COMUNE DI CARMIGNANO DI BRENTA	162
3.5.4.2.8. IL TRAFFICO DI ATTRAVERSAMENTO	163
3.5.4.3. I CONSUMI DI ENERGIA DEL SETTORE DEI TRASPORTI	164
3.5.4.4. ANALISI DELLE PRIORITÀ D'INTERVENTO	165
3.5.5. L'AGRICOLTURA	166
3.5.5.1. ANALISI DELLE PRIORITÀ D'INTERVENTO	169
3.6. CONCLUSIONI	170
4. CONTABILIZZAZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI DELL'ENTE PUBBLICO	172
4.1. CONSUMI ENERGETICI TOTALI	173
4.1.1. CONSUMI PER USI ELETTRICI	175
4.1.1.1. PRIORITÀ D'INTERVENTO PER IL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ELETTRICI	176

4.1.2.	CONSUMI PER USI TERMICI	177
4.1.2.1.	PRIORITÀ D'INTERVENTO PER IL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ELETTRICI	178
4.1.3.	CONSUMI PER LA MOBILITÀ	179
5.	INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI DI ANIDRIDE CARBONICA	181
5.1.	LA METODOLOGIA UTILIZZATA	181
5.2.	ANDAMENTO DELLE EMISSIONI DI CO₂ NEL PERIODO 1990 - 2011	183
5.2.1.	L'INDUSTRIA	186
5.2.2.	IL TERZIARIO	187
5.2.3.	LA RESIDENZA	188
5.2.4.	I TRASPORTI	189
5.2.5.	L'AGRICOLTURA	190
5.2.6.	LA PRODUZIONE DI CO₂ NEL PERIODO 1990 – 2011	191
5.2.7.	LA PRODUZIONE DI CO₂ DELL'ENTE PUBBLICO	196
5.2.7.1.	PRODUZIONE DI CO₂ PER USI ELETTRICI	198
5.2.7.2.	PRODUZIONE DI CO₂ PER USI TERMICI	200
5.2.7.3.	PRODUZIONE DI CO₂ PER LA MOBILITÀ	202
5.2.7.4.	ANALISI DELLE PRIORITÀ D'INTERVENTO	203
5.3.	IL 2005 ANNO BASE DELL'IBE	204
5.3.1.	CONSUMI ENERGETICI E PRODUZIONE DI CO₂ NEL 2005	204
5.3.2.	CALCOLO DELL'OBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI AL 2020	205
5.4.	LA COMPILAZIONE DEL TEMPLATE: IL CONSUMO DI ENERGIA E LE EMISSIONI AL 2005	206
6.	BILANCIO AMBIENTALE	211
6.1.	IL BILANCIO AMBIENTALE DI CARMIGNANO DI BRENTA PER L'ANNO 2005	212
6.2.	BILANCIO ECONOMICO	218

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

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 attivi-

tà 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

E.S.Co: 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

E.S.P.Co: "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, PREMESSA, STRATEGIA GENERALE E VISION AL 2020

*“...Non è perché le cose sono difficili che noi non osiamo
...è perché non osiamo che le cose sono difficili...”*

Lucio Anneo Seneca

INTRODUZIONE

“...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 CO₂. “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 CO₂, e, in misura minore, di metano, dovuto alle attività umane.”¹

11

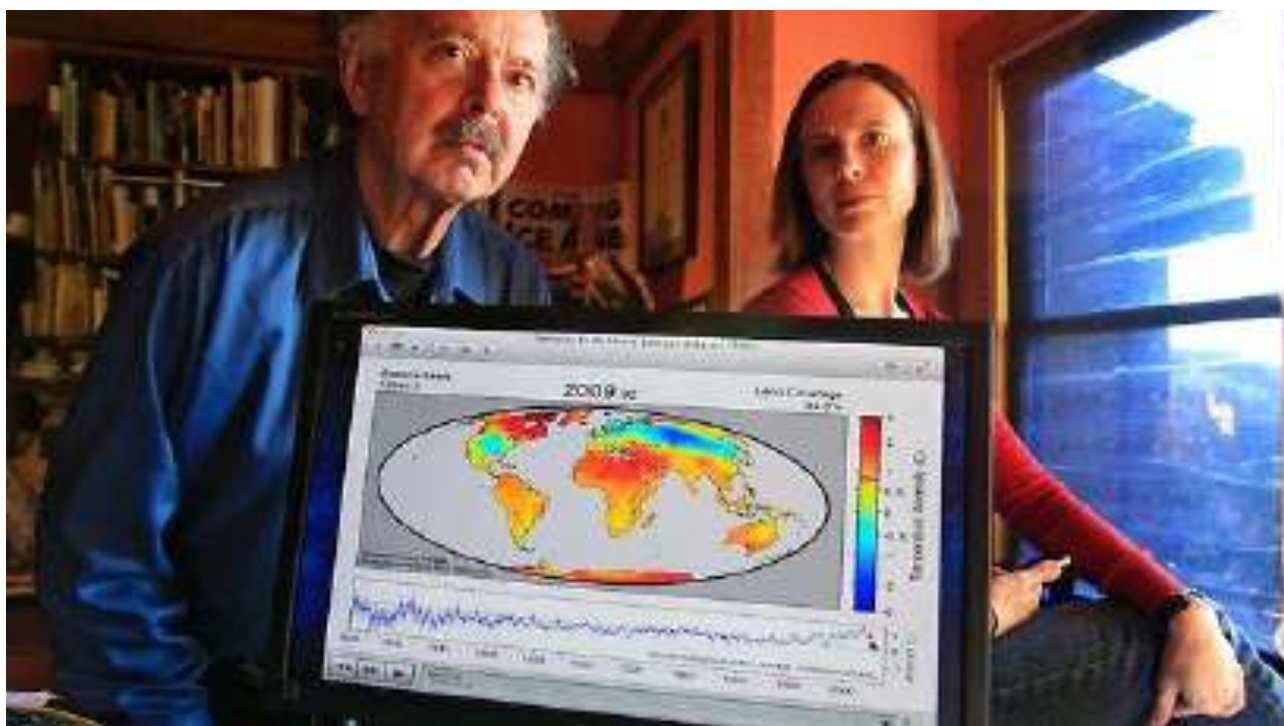


Figura 1. Richard Muller. Fonte: WINNING PROGRESSIVE, www.winningprogressive.org/tag/richard-muller

¹ Cfr. A. Saragosa, 2012.

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 piovga. 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 a Haiti. Quei "tumulti del pane e del riso" furono l'antefatto e un fattore scatenante della stessa primavera araba a cominciare dalla Tunisia.



Figura 2. Contadini che osservano una pannocchia smagrita a causa della scarsa irrigazione. Fonte: METEOCLUB, www.meteoclub.gr/themata/nea/4279-droughtusa

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 a 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.

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 d'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.²

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

Fa quasi paura, il campo di granoturco. 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. Pianta 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».³

² Cfr. LAREPUBBLICA.IT, 2012.

³ Cfr. LAREPUBBLICA.ITa, 2012.

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.

CLIMATE DESTABILISATION

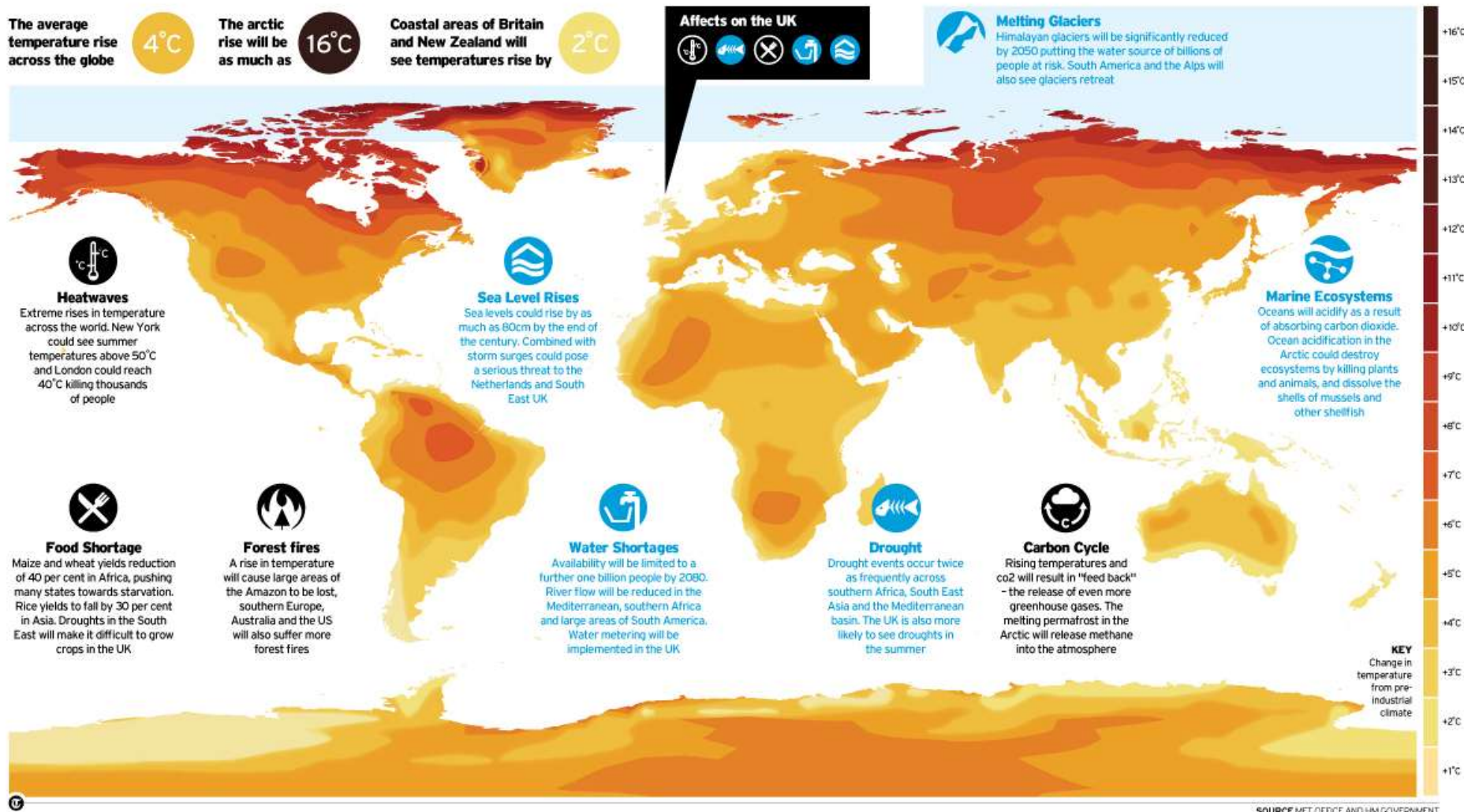


Figura 3. Destabilizzazione del clima.

PREMESSA

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 l'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*.

16



Figura 4. Schema concettuale "consumare meno - consumare meglio".

Il piano energetico che viene qui presentato, è denominato Piano Energetico Ambientale Comunale di Carmignano di Brenta e ha come obiettivo fondamentale la riduzione di almeno il 20% delle emissioni di CO₂ al 2020 (rispetto ai valori registrati nel 2005). 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**.

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, CO₂eq) e compilare l'inventario di base dei gas climalteranti emessi a livello locale (*baseline emission inventory - BEI*).

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 di miglioramento energetico e ambientale comunale. 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 2013-2020, 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.E.A.C. del Comune di Carmignano di Brenta (PD) ha il ruolo di **coordinare gli interventi** volti a raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni 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.

STRATEGIA GENERALE E VISION AL 2020: CARMIGNANO DI BRENTA ORIZZONTE 2020

La strategia generale del Comune di Carmignano di Brenta 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 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 questo ambizioso traguardo.

Il Piano Energetico Ambientale Comunale (in seguito PEAC) che viene presentato, quindi, rappresenta la fase iniziale della politica energetica e ambientale comunale, che verrà periodicamente ampliata e corretta (con l'aggiunta, si auspica, di misure legate anche all'adattamento al *Global Warming*).

Il Comune è conscio che, per poter diminuire efficacemente le emissioni di CO₂ 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 Carmignano di Brenta 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. 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 da aiutarli a diventare i cittadini consapevoli di domani.

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 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.

1. RIFERIMENTI NORMATIVI

1.1. Riferimenti normativi internazionali

I riferimenti normativi internazionali che riguardano l'energia sono presenti, oltre che nei richiami più espliciti (a es. Carta Europea sull'Energia 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"), 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 a Aalborg (una cittadina danese) la "[Carta delle città eu-](#)

[ropee 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. In sintesi, deve 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:

- 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 5. Obiettivi e strumenti individuati dal Piano Nazione 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.

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 6. Programma di riduzione delle emissioni nazionali di gas serra al 2010 (MteCO₂/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.

Al fine di promuovere il decollo delle fonti energetiche rinnovabili, la Commissione propone una campagna d'azione basata su quattro azioni chiave.

1.1.3. Energia, trasporti ed emissioni nell' Unione Europea

Nel 1995⁴ 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"⁵ 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 deriverebbero⁶, soprattutto in termini occupazionali. Esso è comunque un obiettivo politico e non uno strumento giuridicamente vincolante.

⁴ Libro Bianco: "Una politica energetica per l'Unione Europea". COM (95) 682 del 13.12.1995.

⁵ COM (97) del 26.11.1997.

⁶ 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 di esportazione.

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 ₂ in milioni di tonnellate Anno
Campagna 1.000.000 di sistemi fotovoltaici	1.000MW _p	3	1	0,07	1
10.000MW centrali eoliche	10.000MW	10	1,5	2,8	20
10.000MW _{th} impianti di biomassa	10.000MW _{th}	5	1	-	16
Integrazione in 100 comunità	1.500MW	2,5	0,5	0,43	3
Totale		20,5	4	3,3	40

Figura 7. Fonte: Libro Bianco "Energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili", 1997.

La Commissione Europea istituirà il quadro generale, fornendo, ove possibile, assistenza tecnica e 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*
- *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.

Figura 8. Finalità dei programmi.

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 CO₂ 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 elettrico⁷.

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, sicure, l'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 dove verrà applicato l'uso delle biomasse come fonte saranno: produzione di energia, produzione di riscaldamento, produzione di biocarburanti per il trasporto. Nell'Unione Europea, il 4% del fabbisogno energetico è attualmente soddisfatto dalla biomassa; se si sfruttasse l'intero potenziale di tale risorsa, di qui al 2010 tale valore potrebbe più che raddoppiare (passando dalle 69 Mtep⁷ del 2003 a circa 185 Mtep nel 2010) riduzione delle emissioni responsabili dell'effetto serra dell'ordine di 209 milioni di tonnellate di CO₂eq all'anno.

⁷ Direttiva 1996/92/CE del 19 dicembre 1996, concernente norme comuni per il mercato dell'energia elettrica.

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 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 adotterà altre misure prevalentemente di promozione, incentivazione, analisi, miglioramento, sostegno e continuerà a 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 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 ₂ 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
Italia	-13%	305319498
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 9. 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, Politica esterna. L'idea è di creare una rete unica o comunque un'armonizzazione del mercato dell'energia elettrica e del gas per rendere l'accessibilità omogenea a tutti i paesi dell'Unione. Un punto fondamentale di questo Libro Verde è sugli approcci integrati per affrontare i cambiamenti climatici. Queste iniziative vanno inserite nel quadro dei programmi operativi per il 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. Infine ci si è concentrati sulle nuove tecnologie e le innovazioni che potranno migliorare l'efficienza energetica. Si parla di miglioramenti di tecnologie già esistenti passando per 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 e recante 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, quindi Certificazione.

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

Il presente piano è sostanzialmente legato al Libro Verde e ha come scopo quello di rispettare gli obiettivi UE entro il 2020 del 20% di riduzione dei consumi energetici arrivando così a risparmiare circa 100 mld con il solo miglioramento dell'efficienza; ciò significa un risparmio di circa 390 Mtep e le conseguenti emissioni di CO2 dovrebbero essere ridotte di 780 milioni di tonnellate. Mira a modificare i comportamenti di tutti gli attori: operatori di mercato, politici e utenti perché l'efficienza energetica è un obiettivo di tutti. Questo documento contiene sia le misure, che il calendario di attuazione, che gli 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 dato che attualmente circa il 33% è disperso nei processi di trasformazione. Ulteriore attenzione è posta all'efficienza dei veicoli e alla riduzione delle emissioni soprattutto dei mezzi pubblici ma anche con il rinnovamento del parco auto. Si prefigge di regolamentare il traffico aereo senza ridurne la competitività.

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 inizierà alla fine del 2007 e dovrà essere completato entro il 2009 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 si impegna 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 (20-20-20, aumento 20% 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 CO₂ 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).

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.

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 Carta⁸. 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:

- della gestione e manutenzione della rete;
- della produzione elettrica e quindi della gestione delle centrali;

⁸ 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 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).

32

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 Comita-

to 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 assimilate⁹ e in particolare da impianti combinati di energia e calore. I prezzi relativi alla cessione, alla produzione per conto dell'Enel, al vettoramento 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".

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 vettoramento dell'energia elettrica prodotta dagli impianti

⁹ 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.

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 diversi¹⁰ 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 alme-

no 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 comuni-

¹⁰ La Legge cita: "ad uso civile, industriale, commerciale, artigianale, agricolo, turistico e sportivo".

cati (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. 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.D.Lgs. 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 competitivi-

tà 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 rin-

novabili 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**¹¹;

¹¹ 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

- 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 esistente¹².

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 produzione¹³ 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;

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.

¹² 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%.

¹³ 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 4¹⁴, della Legge 9 gennaio 1991, n.10.

Per valutare l'efficienza degli impianti termici, il [DPR 412/93](#) (come modificato dal DPR 551/99):

- suddivide il territorio nazionale in sei zone climatiche¹⁵ 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 riscaldamento¹⁶;

¹⁴ “[...] 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 favorire l'utilizzazione da parte degli operatori pubblici e privati [...]”.

¹⁵ 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.

¹⁶ 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.

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

- classifica gli edifici in otto categorie a seconda della destinazione d'uso¹⁷;
- stabilisce per ogni categoria di edifici la temperatura massima interna consentita¹⁸;
- stabilisce che gli impianti termici nuovi o ristrutturati devono garantire un rendimento stagionale medio che va calcolato in base alla potenza termica del generatore;

giornaliera non superiore alla metà di quella consentita a pieno regime.

¹⁷ 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 adibiti 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.

¹⁸ 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.

- 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](#)¹⁹. 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 tributarie²⁰ per gli interventi effettuati sulle singole unità immobiliari residenziali di qualsiasi categoria catastale²¹, anche rurali, mirati al conseguimento del risparmio energetico e all'adozione di impianti basa-

39

¹⁹ 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".

²⁰ 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.

²¹ 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.

ti 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.

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).

40

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 10. Anni con la percentuale di obiettivi prevista.

*Taxi collettivi e car sharing*²². Il Ministero dell'Ambiente cofinanzia 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 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.

²² 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.

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
TOTALE		-95/112

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 CI-PE 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 MtCO₂eq.

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 MtCO₂eq.

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 MtCO₂eq.;
- ulteriori potenzialità di riduzione delle emissioni, al 2008 - 2012, comprese tra 30,5 e 44,3 MtCO₂eq.;
- 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 MtCO₂eq.

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*"²³, 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'ambiente²⁴ e sui livelli occupazionali²⁵. Per raggiungere questo obiet-

²³ Il documento è stato presentato durante la Conferenza Nazionale Energia e Ambiente (Roma, 25 - 28 novembre 1998).

²⁴ 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).

²⁵ 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

tivo 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.

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.

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).

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.

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
Totale rinnovabili	16.917,7	12,73	26.100	23,94
Fabbisogno nazionale		172,80		
Perc. rinnovabili		7,37		

Figura 11. Situazione di mercato delle rinnovabili al 1996 e previsioni di sviluppo al 2010. Fonte: ENEA, 1998.

TECNOLOGIA	INVESTIMENTO SPECIFICO (MLD/MW)	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
Totale elettrico		9.000	38.900
Geotermia termica	5MI/US ²⁶	190.000 US	1.000
Solare termico	0,7 MI/m ²	3x10 ⁶ m ²	2.900
Biomasse termico	5MI/US	1.100.000 US	5.300
Rifiuti termico	5MI/US	200.000 US	1.000
Totale termico			9.500
Biocombustibili	1 MI/t		500
Totale generale			48.900

Figura 12. Stima degli investimenti necessari per le realizzazioni 1996 - 2010. Fonte: ENEA, 1998.

²⁶ L'Unità Servita è un volume pari a circa 300 m³, 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, Cophoebus 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 13. 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 Ambiente²⁷, 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;

²⁷ I firmatari del patto sono: Governo, Conferenza Presidenti delle Regioni, ANCI UPI, Unioncamere, CGIL, CISL, UIL, CISAL, UGL, Confindustria, CONFAPI, CONFCOMMERCIO, CONFESERCENTI, CISPEL, 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.

- 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.

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 collegamento 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 gradualmente 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 ²⁸		
	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 ²⁹		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 14. Aliquote che saranno applicate sui diversi oli combustibili a partire dal 1° gennaio 2005.

49

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 15. Aliquote agevolate per ogni olio minerale.

²⁸ 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).

²⁹ 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.

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 16. 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 (brevi 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»[1]. 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.

51

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)
Il sole negli enti pubblici	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
Il sole a scuola	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
Il fotovoltaico nell'architettura	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]2,2

52

Tipo Impianto	Non integrato			Integrato
	Non	integrato	Parzialmente 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 17. 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.

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 Fiscalità 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 <i>*(nelle more del decreto di cui all'art. 1 comma 382-septies della Finanziaria 2007 si attua la tariffa di 22)</i>	30*
8	Gas di discarica e gas residuati dai processi di depurazione e biogas diversi da quelli del punto precedente	18

Figura 18. 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 <i>*nelle more del Decreto di cui all'art. 1 comma 382-septies della Finanziaria 2007 si applica il valore di 1,10</i>	1,80*
8	Gas di discarica e gas residuati dai processi di depurazione e biogas diversi da quelli del punto precedente	0,80

Figura 19. 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;
- interventi che usano tecnologie che riducono l'impatto ambientale (ecologicamente compatibili); *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 20. 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 CO₂ 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 21. DOCUP Obiettivo 2 2000-2006 Asse 2 Misura 2.2
Investimenti di carattere energetico.

2.ANALISI ENERGETICA E TERRITORIALE

Il PEAC è uno strumento di pianificazione energetica e ambientale che, in quanto tale, deve essere in grado di recepire le indicazioni e le prescrizioni degli strumenti urbanistici e territoriali sovra-ordinati. 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 Carmignano di Brenta.

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

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

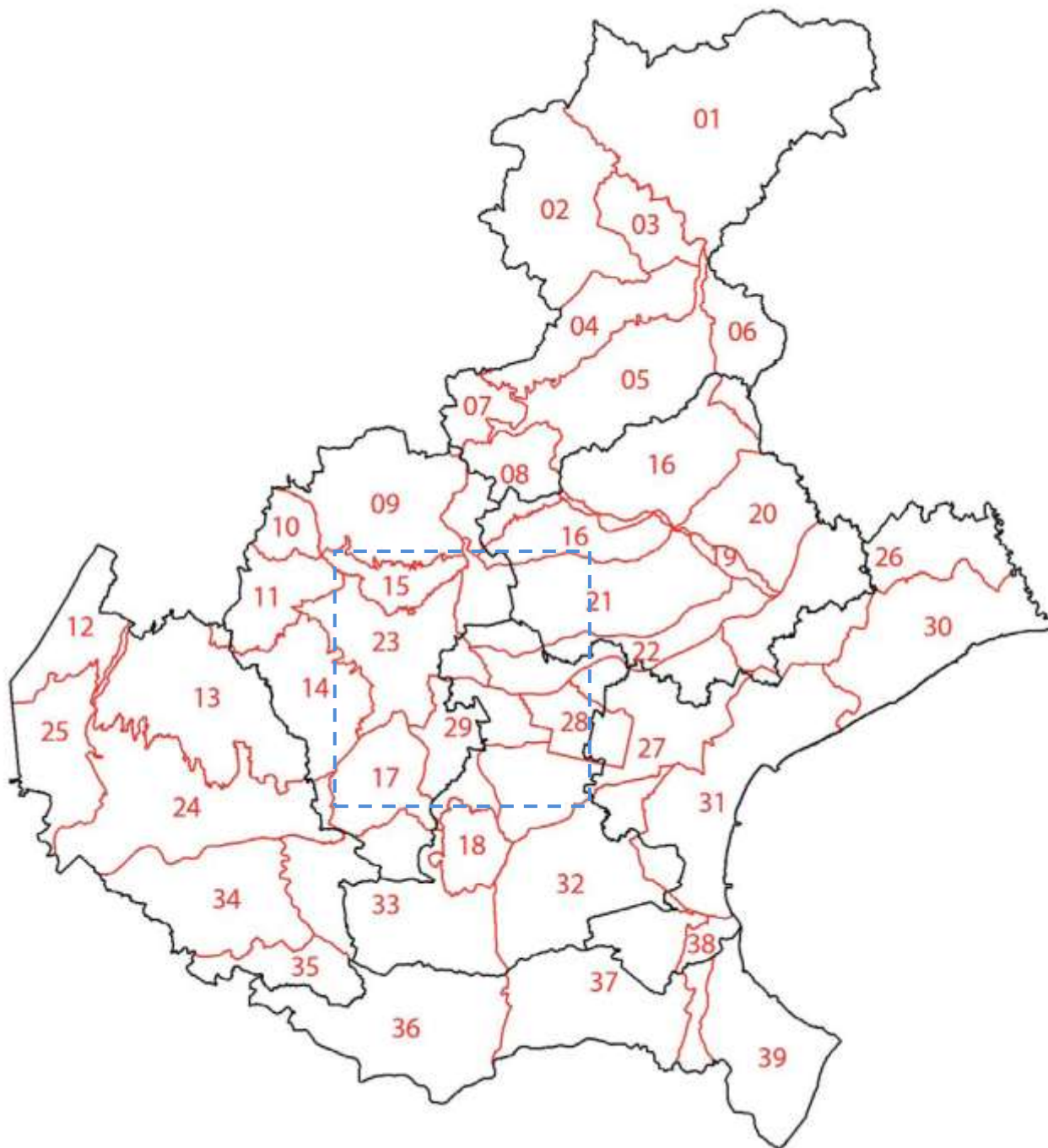


Figura 22. Sopra, la Regione Veneto con l'individuazione degli ambiti di paesaggio del PTRC.

Carmignano di Brenta, comune posizionato nella parte settentrionale della provincia di Padova, appartiene quasi interamente all'ambito di paesaggio n° 23 denominato "Alta Pianura Vicentina".

2.1.1. Ambito Alta Pianura Vicentina

L'ambito n° 23 è individuato nel sistema insediativo pedecollinare da Schio e Thiene fino, nella parte sud, all'area della città di Vicenza. Il territorio è attraversato da nord a sud dall'autostrada A31-Valdastico.



Figura 23. Sopra, scheda tecnica dell'ambito 23 del PTRC della Regione Veneto.

I rilievi prealpini dei costi e l'alta pianura recente delimitano i confini nella parte nord-est; i piccoli massicci molto pendenti e i rilievi prealpini uniformemente inclinati delimitano l'ambito a nord-ovest; a est e a sud rispettivamente il corso del Brenta e i rilievi dei Colli Berici e a ovest ne delimitano il perimetro, e formano il confine tra i rilievi collinari e la pianura.

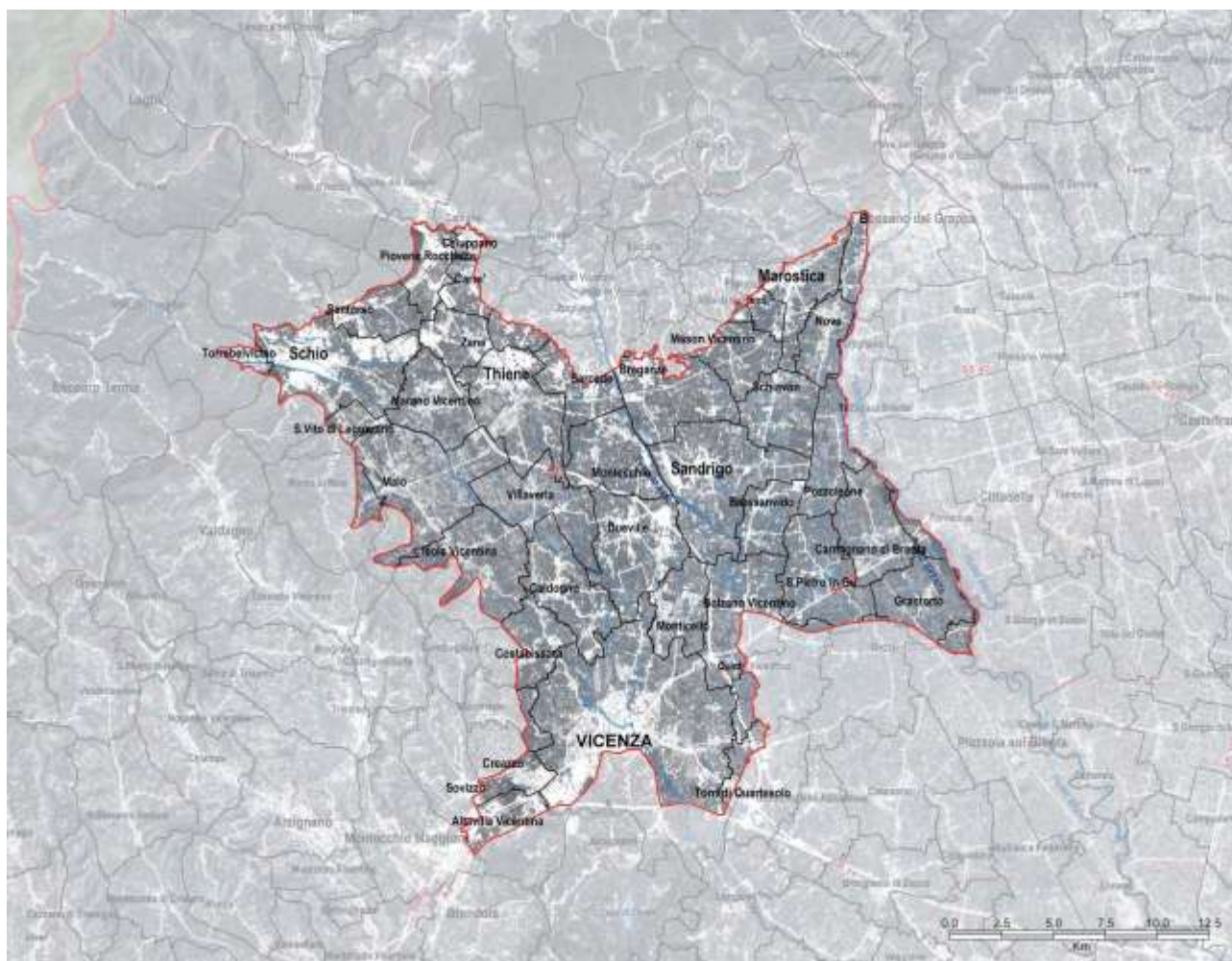


Figura 24. Sopra immagine dell'ambito di paesaggio n° 23.

Il valore naturalistico - ambientale dell'ambito n°23 non è molto rilevante, **il paesaggio infatti si presenta frammentato da opere di edilizia, infrastrutture e ampi campi coltivati a seminativo**. Dal punto di vista agricolo, la caratteristica principale dell'ambito è un massiccio sviluppo di terreni a seminativi, alternati, nella zona est dell'ambito, da sistemi agricoli maggiormente complessi con presenza di siepi campestri e prati.

La vegetazione della zona è varia.

Lungo i fiumi si possono trovare formazioni di ostriro-querceto tipico di saliceti e altre formazioni riparie lungo fiumi o aree di risorgiva e da castagneti dei suoli mesici e dei substrati magmatici. Le aree di maggior interesse dal punto di vista ambientale sono le ex-cave di Casale, le zone umide del Brenta, il Bosco di Dueville e le risorgive limitrofe, anche se quest'ultima area si trova nella zona in cui l'impatto edilizio è maggiore.

Ambienti che si stanno ri-naturalizzando sono le ex cave di Casale essendo composte da diversi specchi d'acqua separati da arginature alberate (con vegetazione igrofila sia erbacea che nemorale) e che ora sono soggette a uso sportivo e ricreativo.

Le zone umide del Brenta, area che delimita il confine est dell'ambito, è un ambiente fluviale di grande rilievo con greti, aree golenali, meandri morti, steppe fluviali, saliceti ripariali, boschi igrofili e in alcune parti aree umide, risultato di precedenti escavazioni, con canneti e vegetazione ripariale.

Nell'ambito n°23, per quanto riguardano i valori storico-culturali, ha un'importanza elevata **il centro storico di Vicenza**, all'interno della cui cinta muraria, eretta dagli Scaligeri e dai Veneziani, o nelle immediate vicinanze, sorgono palazzi e costruzioni che hanno legato la città a uno dei momenti più significativi dell'architettura rina-

scimentale, tanto da vederla inserita nella *World Heritage* di Marostica, che conserva ancora perfettamente intatta tutta la cortina muraria trecentesca.

Da segnalare come nella zona ci sia una numerosa presenza di ville tra cui quelle di Andrea Palladio e quelle palladiane, fornaci e opifici idraulici.

Riassumendo, tra gli elementi di valore naturalistico-ambientale e storico-culturale si segnalano in particolare:

- il fiume Brenta;
- il sistema delle risorgive, dei torrenti e delle rogge;
- il Bosco di Dueville;
- il sistema delle valli;
- il sito UNESCO “la città di Vicenza e le ville del Palladio in Veneto”;
- il monte Berico quale meta del turismo religioso;
- le città murate di Vicenza e Marostica;
- il sistema delle ville e i manufatti d'interesse storico: i castelli, le rocche, le antiche pievi, le fornaci, le filande e gli opifici idraulici;
- i manufatti di archeologia industriale;
- le valli dei mulini, tra cui in particolare i manufatti di gestione idraulica (sistema delle acque, rogge, mulini Nove) collegati dal distretto antico della ceramica;
- le contrade e le corti rurali.

Nell'Alto vicentino l'urbanizzazione si è sviluppata lungo la fascia pedemontana e in direzione est-ovest, grazie anche all'addizione di grandi isole monofunzionali a destinazione industriale, direzionale e di recente, anche commerciale o ludico creativa.

Per salvaguardare e migliorare la qualità del paesaggio, gli obiettivi principali che vengono esplicitati all'interno dell'atlante ricognitivo e che riteniamo utili ai fini di un'azione di piano in grado di tutelare e valorizzare l'ambiente ecologico, sono i seguenti:

- Salvaguardare gli ambienti fluviali, in particolare del fiume Bacchiglione e del torrente Leogra, e incoraggiare la rinaturalizzazione e la vivificazione in quelli maggiormente artificializzati o degradati, scoraggiando interventi di artificializzazione del letto e delle sponde.
- Salvaguardare le zone umide di alto valore ecologico e naturalistico, riattivarne la funzionalità ecologica connettendole alle aree ad alta naturalità presenti nelle ex cave di Casale.

tage List dell'UNESCO. Importante è anche la città

- Salvaguardare i corridoi boschivi esistenti lungo i corsi d'acqua e la continuità delle fasce boscate riparie, promuovendone la ricostruzione ove interrotta.
- Promuovere la conoscenza dei paesaggi agrari storici e degli elementi che li compongono e incoraggiare pratiche agricole che ne permettano la conservazione.
- Governare le trasformazioni dei versanti collinari affacciati sulla pianura, avendo cura di non disturbare la visione d'insieme e di non comprometterne l'identità.
- Migliorare la qualità paesaggistica e ambientale delle cave e delle discariche durante la loro lavorazione in particolare per quelle localizzate lungo il torrente Astico, prevedere azioni di coordinamento della ricomposizione paesaggistica dei siti interessati da cave dismesse e discariche esaurite, come occasione di riqualificazione e riuso del territorio, d'integrazione della rete ecologica e fruizione didattico-naturalistica.
- Promuovere azioni di riordino delle infrastrutture esistenti, soprattutto laddove insistano e incidano su contesti paesaggistici di pregio.

Le informazioni di carattere paesaggistico che sono state inserite in questa sezione del Piano, sono desunte dall'analisi dell'atlante degli ambiti di paesaggio della Regione Veneto.



Figura 25. Paesaggio di Carmignano di Brenta (lago artificiale). Fonte: Paesionline, http://www.paesionline.it/veneto/carmignano_di_brenta/comune_carmignano_di_brenta.asp



Figura 26. Villa nei pressi di Carmignano. www.comune.carmignano.pd.it

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.

Per descrivere il clima del comune di Carmignano di Brenta (PD), è utile partire dalla descrizione delle peculiarità climatiche della provincia di Padova. Tipico del clima padano risulta essere la scarsa circolazione aerea, con frequente ristagno delle masse d'aria, con effetti diversi nelle stagioni invernali ed estive. In inverno, nel momento in cui si presenta un accumulo di aria fredda e scarsità di vento, si forma un cuscinetto freddo che può perdurare anche diversi giorni, specie nei giorni umidi e nebbiosi, causando giornate molto rigide e gelo intenso. Tuttavia in questa stagione vi sono anche giornate secche caratterizzate da temperature rigide, poiché entrano in Pianura venti freddi provenienti dall'Europa settentrionale. In estate l'effetto cuscinetto della Pianura Padana produce effetti opposti, favorendo il ristagno di aria calda e umida che produce temperature alte, connesse a tassi di umidità altissimi che provocano giornate molto calde e afose, specialmente in presenza dell'anticiclone delle Azzorre.

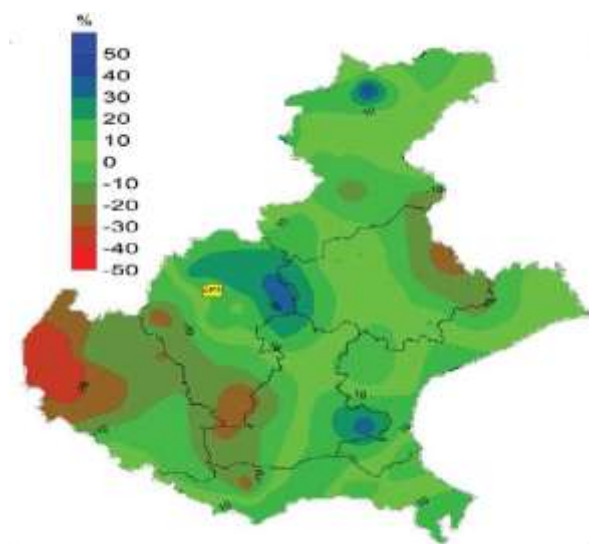


Figura 27. Scarto percentuale delle precipitazioni rispetto la media 1992-2006. Fonte: ARPAV, <http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/climatologia/dati/primavera-2007>.

Lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili è, come già specificato più volte, il secondo punto cardine su cui bisogna agire per raggiungere l'obiettivo della riduzione di almeno in 20% delle emissioni di gas serra. Prima si consuma meno (con il risparmio energetico), poi si consuma meglio (con l'uso di energia prodotta da fonti rinnovabili). La prerogativa di questo piano è trovare, a livello locale, tutte le fonti rinnovabili presenti che possono essere usate dalla popolazione in modo sostenibile per soddisfare i loro fabbisogni energetici.

È essenziale, prima di continuare con l'analisi delle fonti energetiche presenti a livello locale, cercare di dare una spiegazione del termine "sostenibilità". Questo può essere definito come la relazione di equilibrio tra sistema economico ed ecosistema. Questa prima spiegazione terminologica sembra, senza le dovute specificazioni, priva di significato. Occorre, in tal senso, dare alcune definizioni importanti.

In primo luogo, con sistema economico, s'intende, come spiegano Casoni e Polidori, "...un insieme di elementi che, nella loro totalità, caratterizzano una società in relazione ai modi di produzione, ai rapporti sociali che si stabiliscono tra i gruppi di individui nelle attività produttive e alla forma che assume lo scambio di beni..."³⁰

³⁰ Polidoro P., Casoni G., Economia dell'ambiente e metodi di valutazione, Roma, p.15.

In secondo luogo, con il termine ecosistema s'intende l'insieme delle "...interrelazioni tra esseri viventi e il loro ambiente..."³¹

Tra i due soggetti individuati, quindi, si stabilisce una relazione che, usando ancora le parole dei due autori sopra citati si sostanzia nel modo che segue:

"...Il sistema economico è un sistema dinamico aperto rispetto all'ecosistema in cui si colloca; i due sistemi risultano fisicamente collegati attraverso gli input energetici e di risorse naturali necessarie per l'attivazione dei processi economico-produttivi e attraverso i servizi ambientali che sostengono l'attività economica. L'energia solare guida la produzione di tutti i beni e servizi dell'ecosistema, e quella industriale (quella cioè ottenuta dai combustibili fossili) viene utilizzata dai processi industriali per la conversione delle risorse naturali in beni di consumo. L'energia e le risorse naturali utilizzate dai sistemi economico-produttivi finiscono nell'ambiente sotto forma di rifiuti e calore. Attraverso le operazioni di riciclaggio è possibile ricavare risorse economiche che vengono reindirizzate nuovamente ai processi produttivi, mentre la (maggior parte) parte dei rifiuti non riciclati finisce nell'ambiente. Per quella parte dei rifiuti che non possono essere riciclati, l'ecosistema si incarica di accoglierli e di convertirli in prodotti meno pericolosi, evidenziando così un'importante funzione di assimilazione dell'ambiente. Tuttavia tale funzionalità viene assicurata fino a quando l'immissione di rifiuti non riciclati è compatibile con i limiti della capacità naturale di assimilazione dell'ecosistema ...".³²

In primo luogo, l'utilizzo degli input naturali prelevati dal sistema economico per attivare processi economico-produttivi devono essere a disposizione. **Questo può avvenire solo se le risorse prelevate non superano la capacità naturale delle risorse stesse di rigenerarsi.** In secondo luogo, l'emissione dei rifiuti nell'ecosistema non deve superare la capacità naturale dello stesso di assimilarle.

In ultima analisi, in riferimento alle risorse prelevate, quelle non rinnovabili devono venire utilizzate in manie-

ra tale da garantirne la loro quantità e la loro qualità nel tempo.

Il mantenimento dell'equilibrio, permette all'uomo di soddisfare i propri bisogni attuali e, al tempo stesso, di avere un atteggiamento di "...responsabilità verso le generazioni future, verso il prossimo del futuro, di cui non conosceremo mai il volto, ma cui la vita, la cui felicità dipendono da quello che noi faremo domani e nei prossimi decenni..."³³

La spiegazione che si è voluta dare è essenziale per capire il *modus operandi* nell'analisi territoriale che è stata fatta al fine di individuare le fonti rinnovabili presenti a livello locale. In *primis*, si è studiato il territorio al fine di trovare le risorse rinnovabili fisicamente disponibili. In secondo luogo, per alcune di queste (le biomasse, per esempio) si è ipotizzato un loro sfruttamento sostenibile, in grado di garantirne la rigenerazione. In ultima analisi, si è scelto di analizzare le sole fonti rinnovabili in grado di garantire un beneficio ambientale concreto e diretto in termini di riduzione delle emissioni di CO₂.

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.

³¹ Libiszewski S., *Che cos'è un conflitto ambientale?*, Berna - Zurigo 1992, p. 2.

³² Polidoro P., Casoni G., *Economia dell'ambiente e metodi di valutazione*, Roma, p.17.

³³ Nebbia G., *Lo sviluppo sostenibile*, Firenze 1991.

bie 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 anticloniche, 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 aereo-disperse 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 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.³⁴

della temperatura massima media annuale, situazione che si manteneva pressoché stabile negli anni antecedenti; anche nel caso delle temperature minime, figura n°26, si riscontra una crescita negli ultimi anni, anche se inferiore rispetto ai valori massimi.

2.2.1.1. 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.

Nella figura n°25 si può notare come negli ultimi vent'anni si sia verificata una crescita molto significativa

³⁴ Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera, 2004.

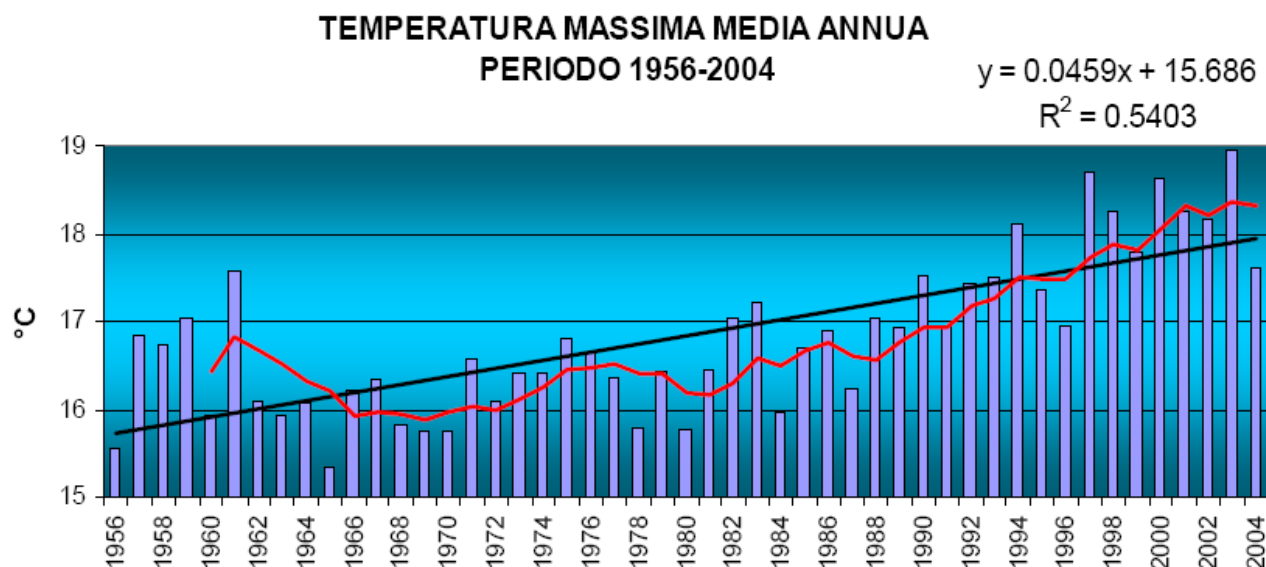


Figura 28. Temperature massime in Veneto dal 1956 al 2004: la linea rossa rappresenta l'andamento mediato su un intervallo di 5 anni, la linea nera rappresenta la tendenza lineare stimata (fonte ARPAV, centro meteorologico di Teolo).

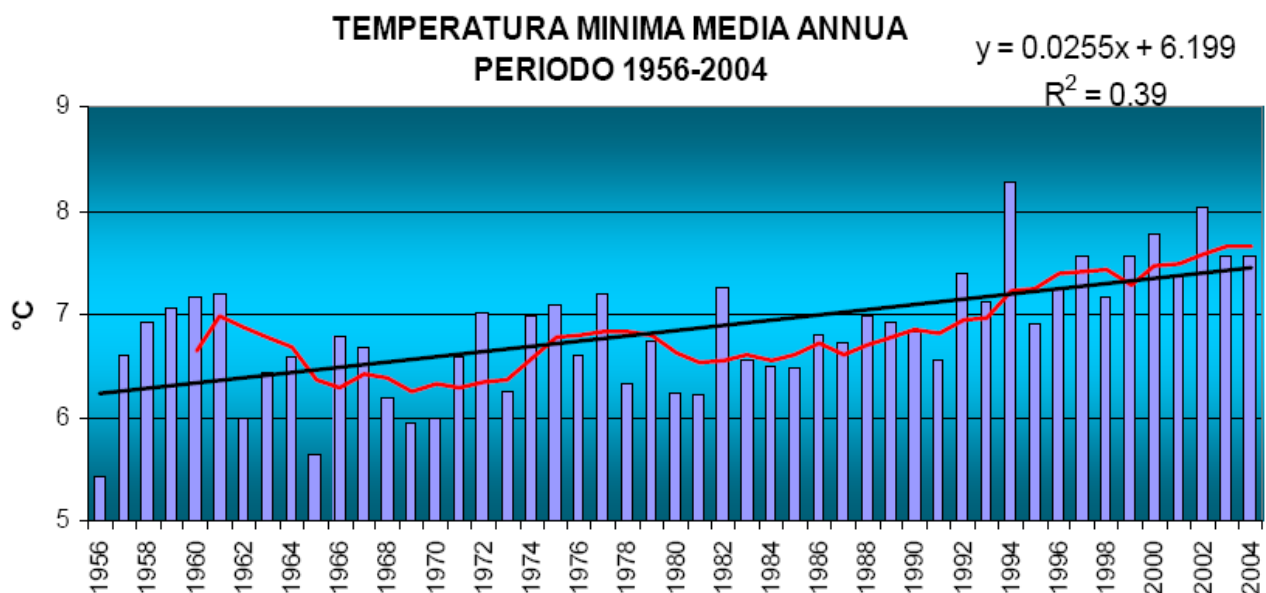


Figura 29. Temperature minime in Veneto dal 1956 al 2004: la linea rossa rappresenta l'andamento mediato su un intervallo di 5 anni, la linea nera rappresenta la tendenza lineare stimata (fonte ARPAV, centro meteorologico di Teolo).

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 subiscono 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.

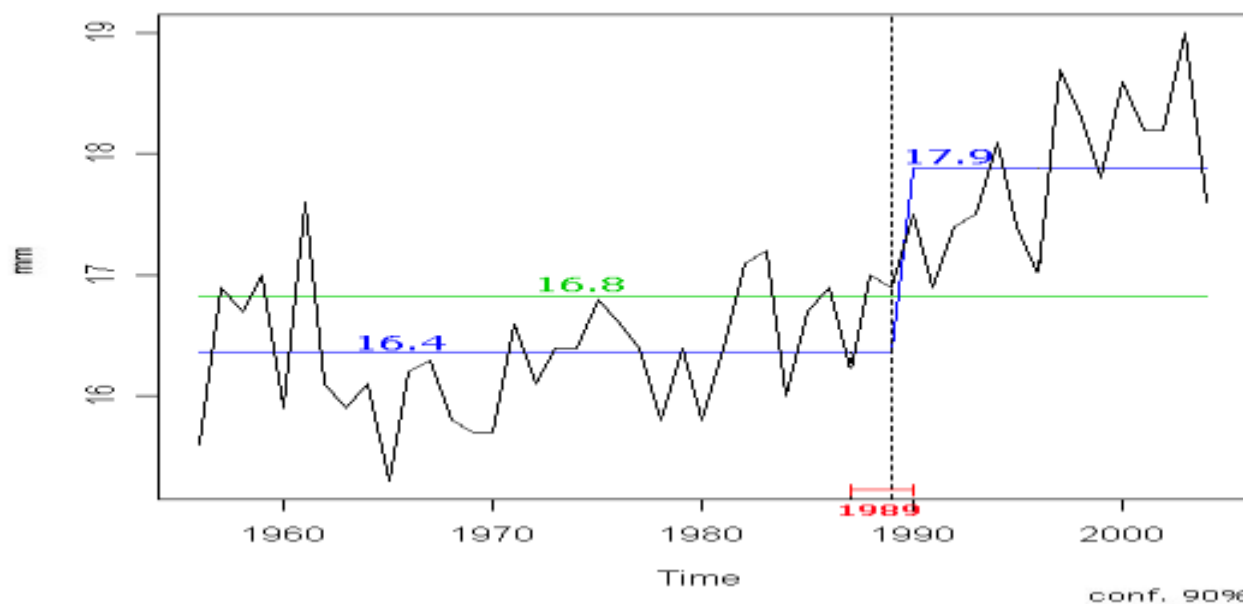


Figura 30. Analisi della discontinuità nell'andamento delle temperature massime dal 1956 al 2004 in Veneto (fonte ARPAV, centro meteorologico di Teolo).

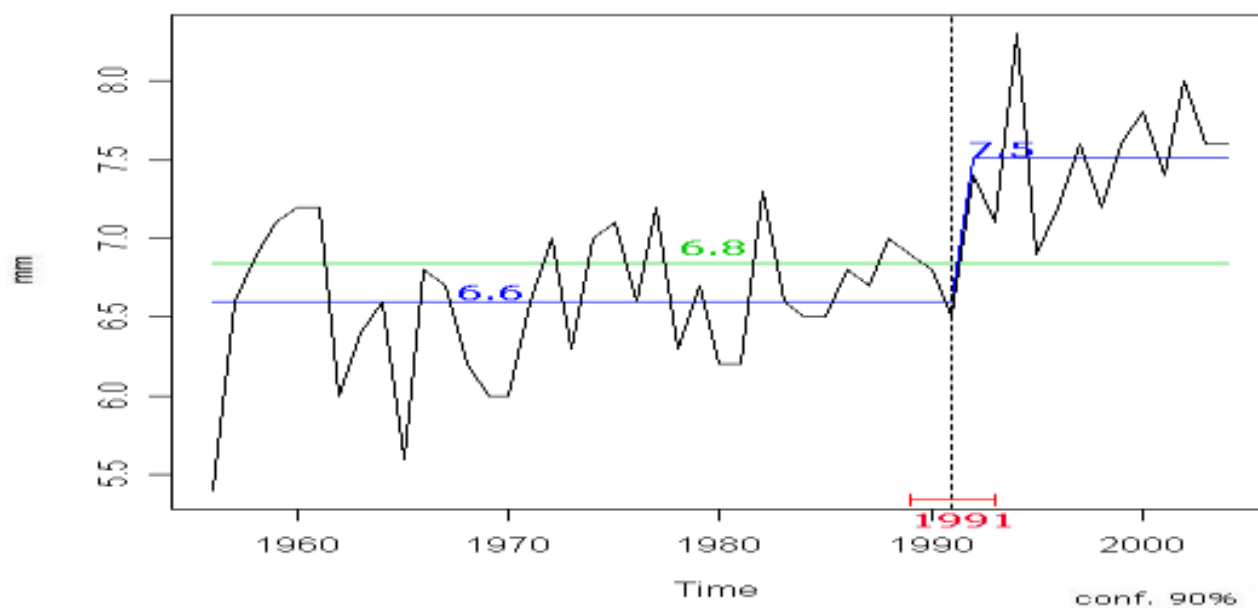


Figura 31. Analisi della discontinuità nell'andamento delle temperature minime dal 1956 al 2004 in Veneto (fonte ARPAV centro meteorologico di Teolo).

Considerando le medie stagionali massime, dalle immagini riportare 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.

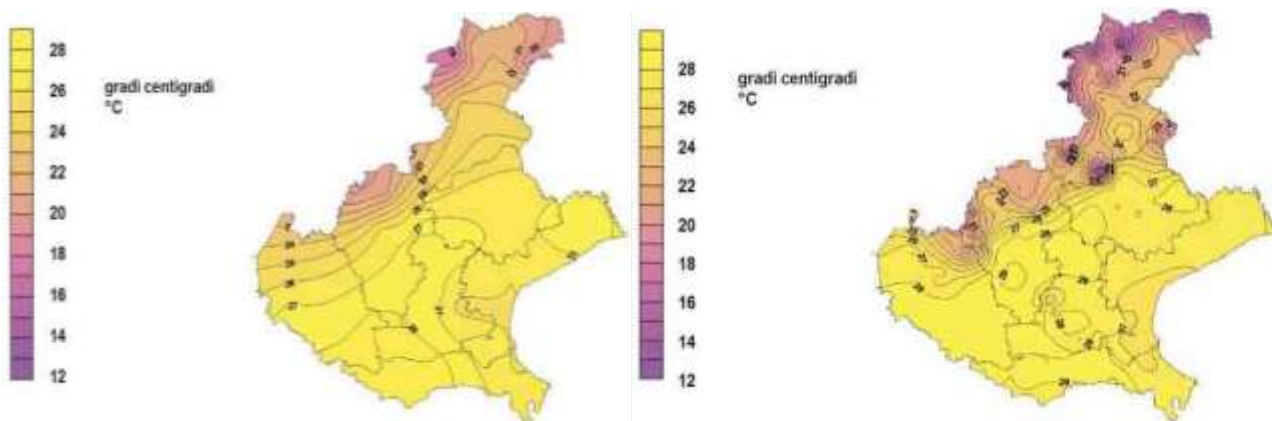


Figura 32. Temperatura massima estiva nei periodi 1961-1990 e 1995-1999 (fonte ARPAV, centro meteorologico di Teolo).

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

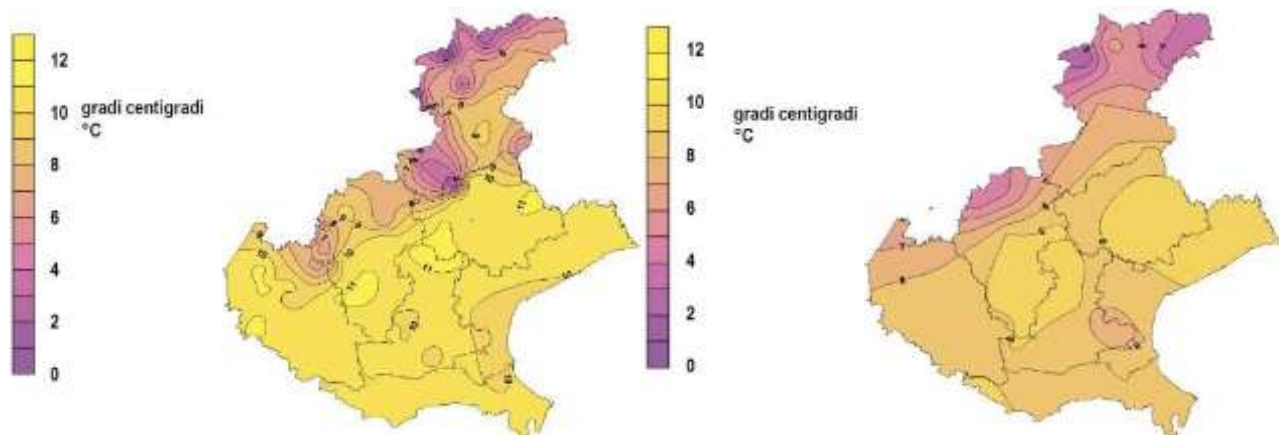


Figura 33. Temperatura massima invernale nei periodi 1961-1990 e 1995-1999 (fonte ARPAV, centro meteorologico di Teolo).

Altri dati climatici utili per fornire un quadro climatico del territorio sono i profili delle temperature medie (Figura 26) e il profilo climatico (Figura 27) della Provincia di Padova. Il profilo climatico permette di individuare:

- i mesi nei quali è richiesto un apporto energetico per riscaldare gli ambienti - mesi molto freddi (5) e freddi (2);
- i mesi nei quali è richiesto un apporto energetico per il rinfrescamento - mesi molto caldi (0) e caldi (2);
- i mesi nei quali la temperatura esterna è di comfort e non è richiesto nessun contributo energetico - mesi di comfort (3).

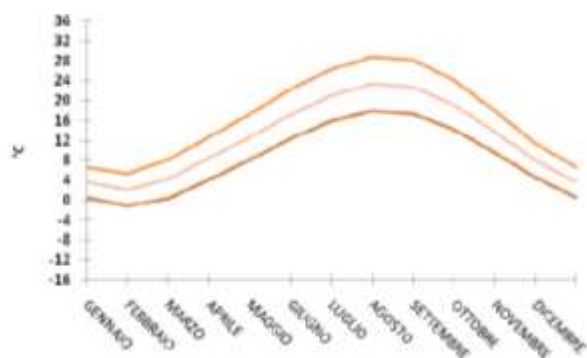


Figura 34. Profilo delle temperature medie della Provincia di Padova. Fonte: dati ENEA.

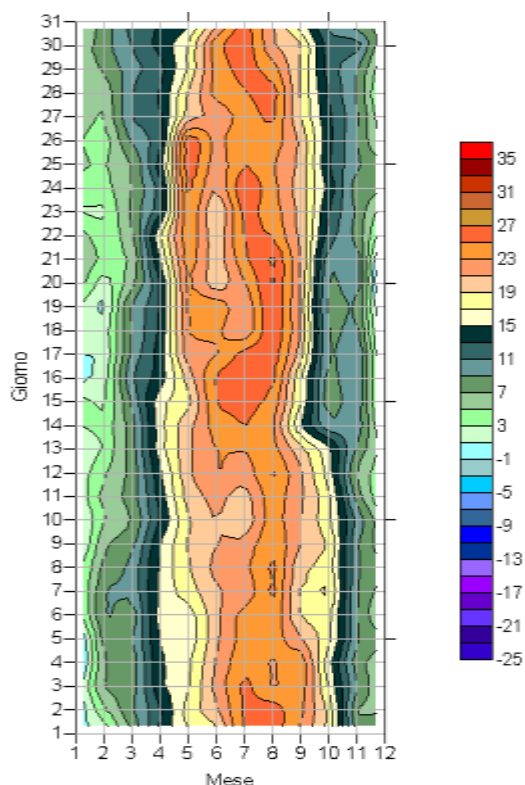


Figura 35. Fonte ARPAV di Teolo (PD).

Per vedere come si discostano i valori del comune di Carmignano di Brenta e della Regione Veneto dall'Europa, la prossima figura evidenzia come la tendenza all'aumento delle temperature sia riscontrabile in una zona ampia che parte dal Regno Unito e arriva fino al Nord Italia inglobando l'Europa del Nord e centro-occidentale. Come volevasi dimostrare, **il fenomeno dell'aumento delle temperature non è solo locale bensì globale.**



Figura 36. Variazione media decennale delle medie annuali di temperatura massima, calcolata per il periodo 1961-2006, in Europa.

2.2.1.2. 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”*.³⁵

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 abbiamo, 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.

³⁵ Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera, Regione del Veneto, 2004.

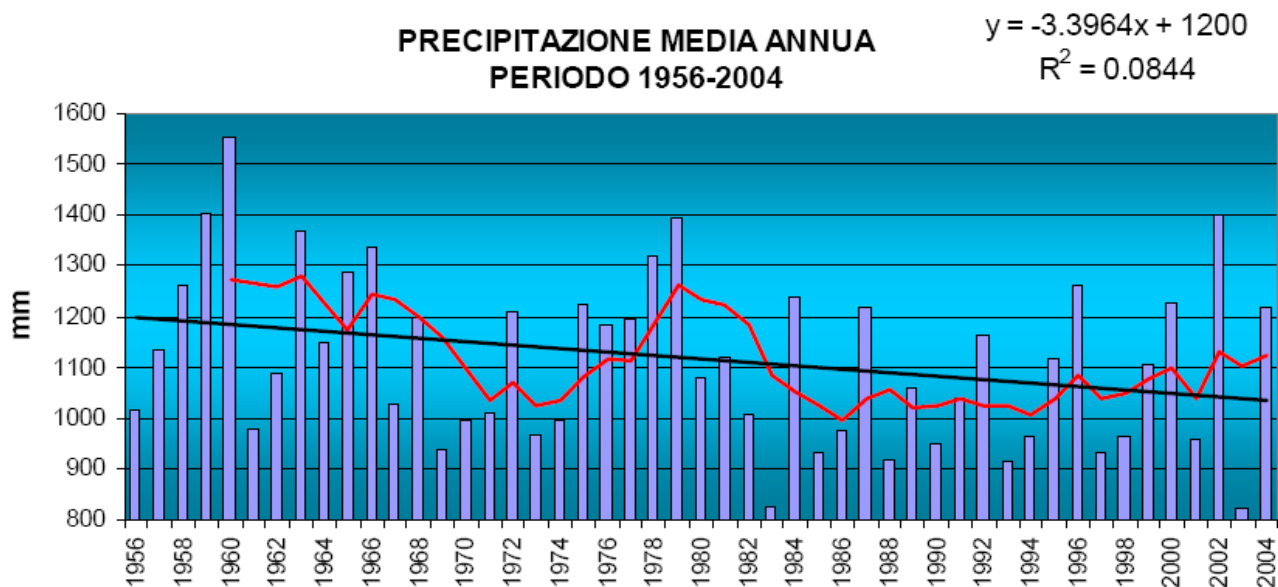


Figura 37. Precipitazioni annue in Veneto dal 1956 al 2004. La linea rossa rappresenta l'andamento mediato su un intervallo di 5 anni, la linea nera rappresenta la tendenza lineare stimata (fonte ARPAV, centro meteorologico di Teolo).

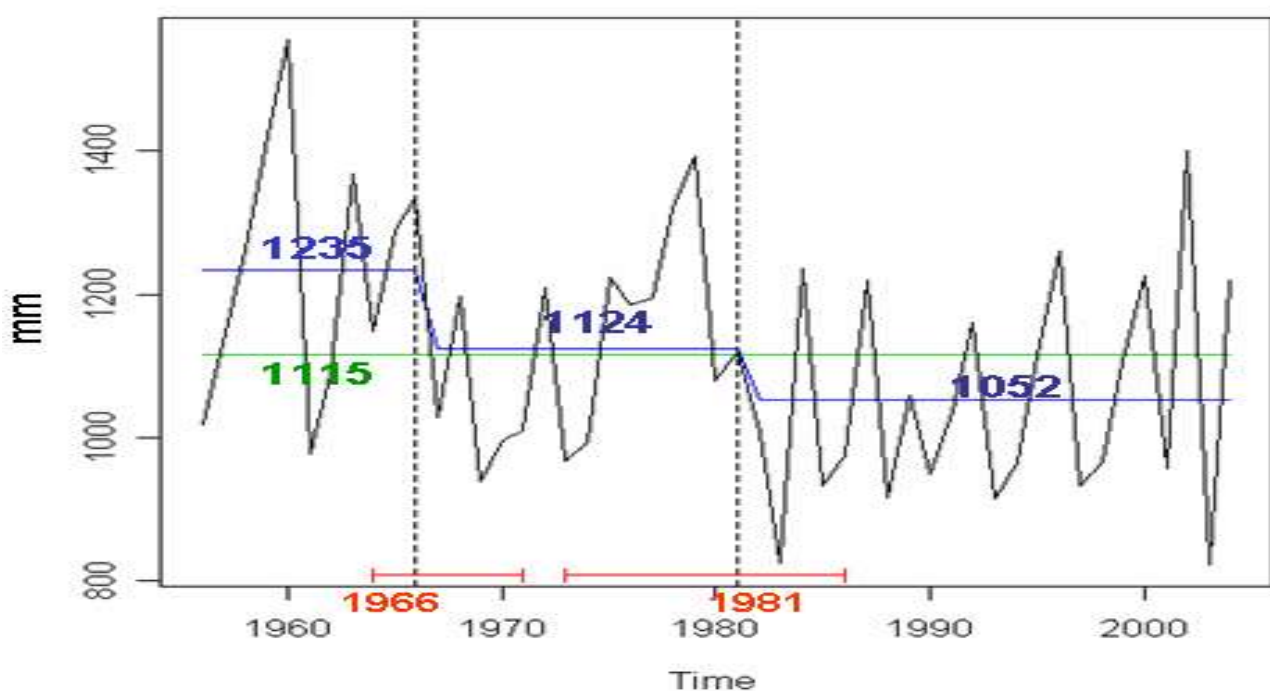


Figura 38. Analisi della discontinuità nell'andamento delle precipitazioni annue dal 1956 al 2004 in Veneto (fonte ARPAV, centro meteorologico di Teolo).

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 Carrega 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 com-

presi 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.

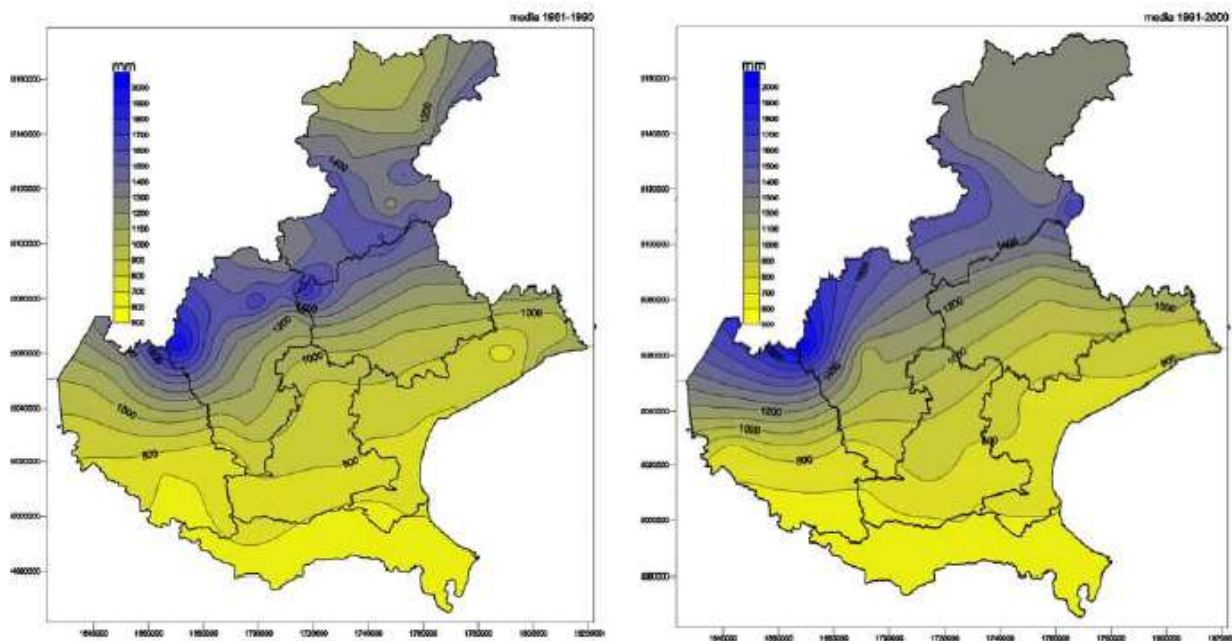


Figura 39. Distribuzione delle precipitazioni medie annue per i periodi 1961-1990 e 1991-2000 (ARPAV Centro meteorologico di Teolo).

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.

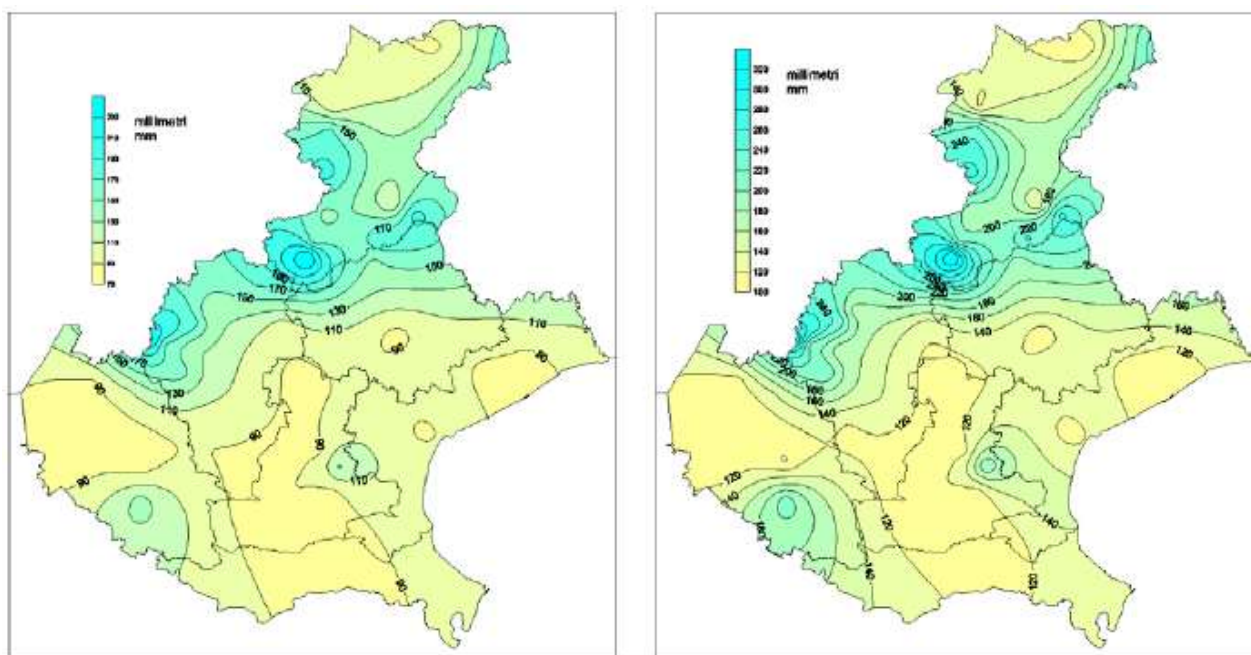


Figura 40. Distribuzione delle precipitazioni massime di durata giornaliera con tempi di ritorno di 10 e 50 anni (Fonte ARPAV, Centro Meteorologico do Teolo).

74

I dati rilevati puntualmente dalla stazione di rilevamento dell'ARPAV a Quinto Vicentino (stazione vicina a Carmignano di Brenta) evidenziano una piovosità di 1.149 millimetri d'acqua nel 2009 rispetto ad una media di 1.018 mm e 93 giorni piovosi contro gli 86 della media.

Indici climatici annui di precipitazione - ANNO 2009 -

RR Totale annua		N. giorni piovosi		N. max di giorni consecutivi secchi	
2009	Media	2009	Media	2009	Media
1149	1018	93	86	22	36

In forma grafica, i dati sono così rappresentabili.

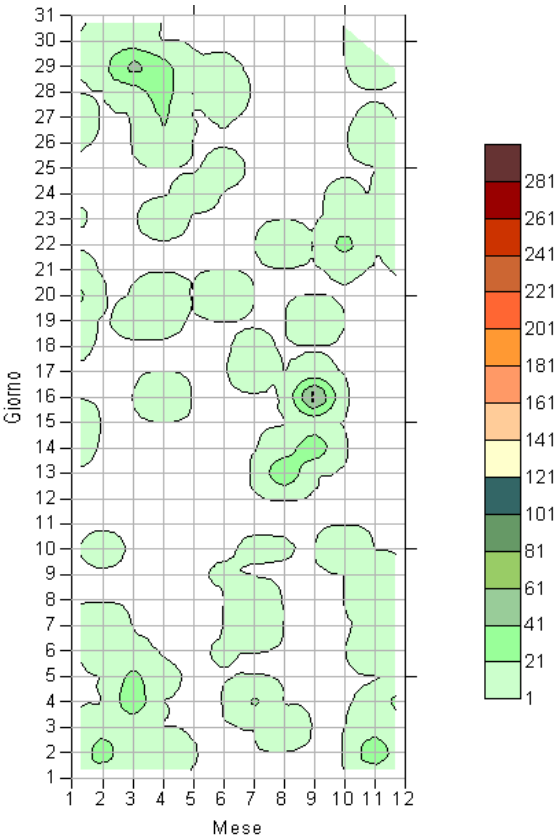


Grafico annuo della precipitazione [mm] giornaliera a Quinto Vicentino
Figura 41. Fonte ARPAV di Teolo (PD).

75



Figura 42. Variazione media decennale delle precipitazioni annuali, calcolata per il periodo 1961-2006, in Europa.

2.2.2. 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.

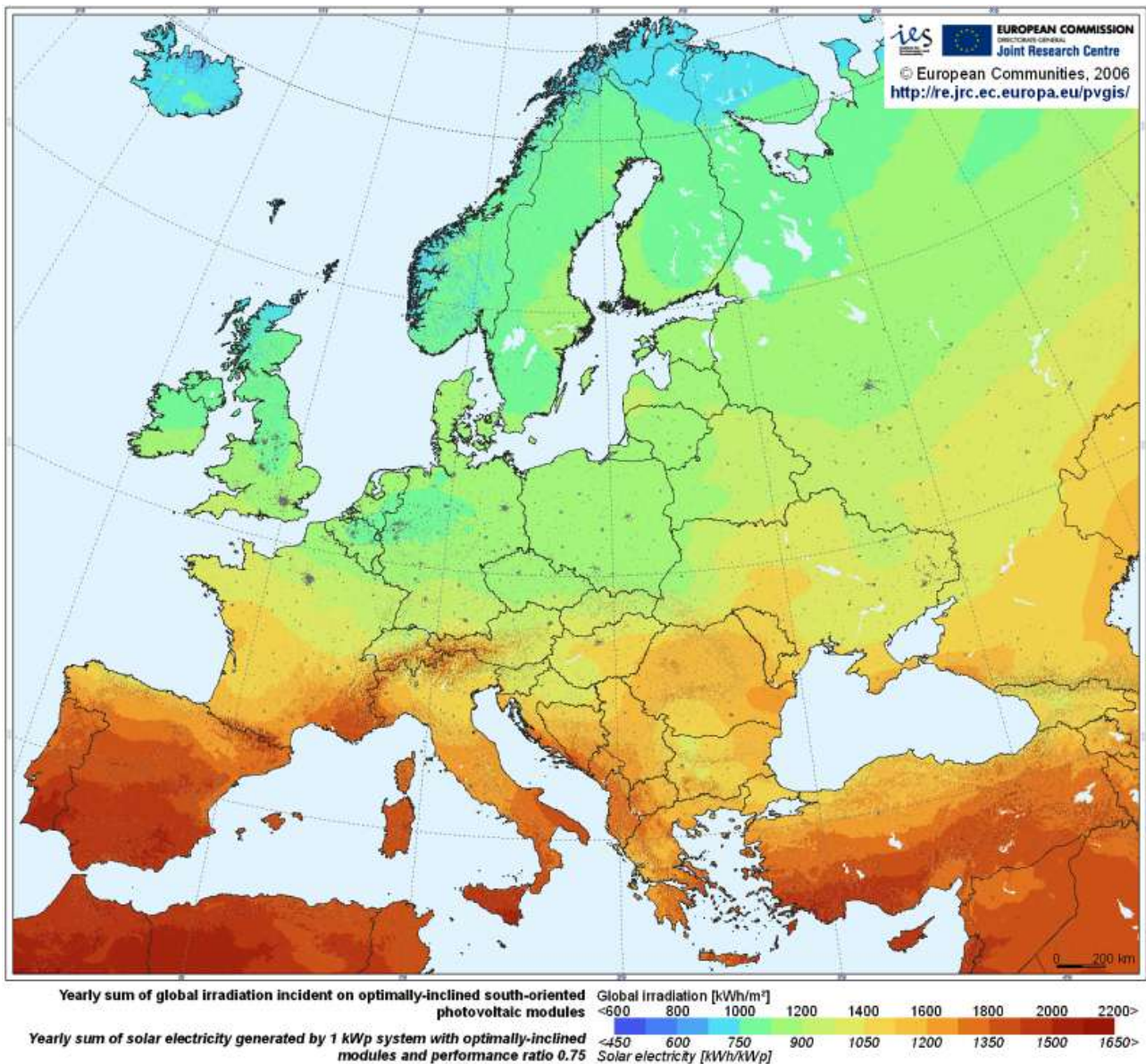


Figura 43. Energia generata da 1 kWp di fotovoltaico con inclinazione ottimale in Europa.

Sempre il *JRC* ha prodotto la stessa 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 44. Energia generata da 1 kWp di fotovoltaico con inclinazione ottimale in Italia.

APPENDICE 1. Stima della producibilità fotovoltaica a Carmignano di Brenta

PVGIS estimates of solar electricity generation

Location: 45°37'44" North, 11°42'8" East,

Elevation: 45 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: 9.5% (using local ambient temperature)

Estimated loss due to angular reflectance effects: 2.9%

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

Combined PV system losses: 24.4%

Fixed system: inclination=35°, orientation=0°				
Month	E_d	E_m	H_d	H_m
Jan	1.76	54.7	2.13	66.1
Feb	2.17	60.9	2.68	75.0
Mar	2.93	90.7	3.76	117
Apr	3.45	103	4.54	136
May	3.61	112	4.90	152
Jun	3.97	119	5.50	165
Jul	4.13	128	5.75	178
Aug	3.83	119	5.32	165
Sep	3.42	103	4.62	139
Oct	2.48	76.9	3.21	99.5
Nov	1.84	55.1	2.29	68.8
Dec	1.38	42.8	1.68	52.1
Yearly average	2.92	88.8	3.87	118
Total for year	1070		1410	

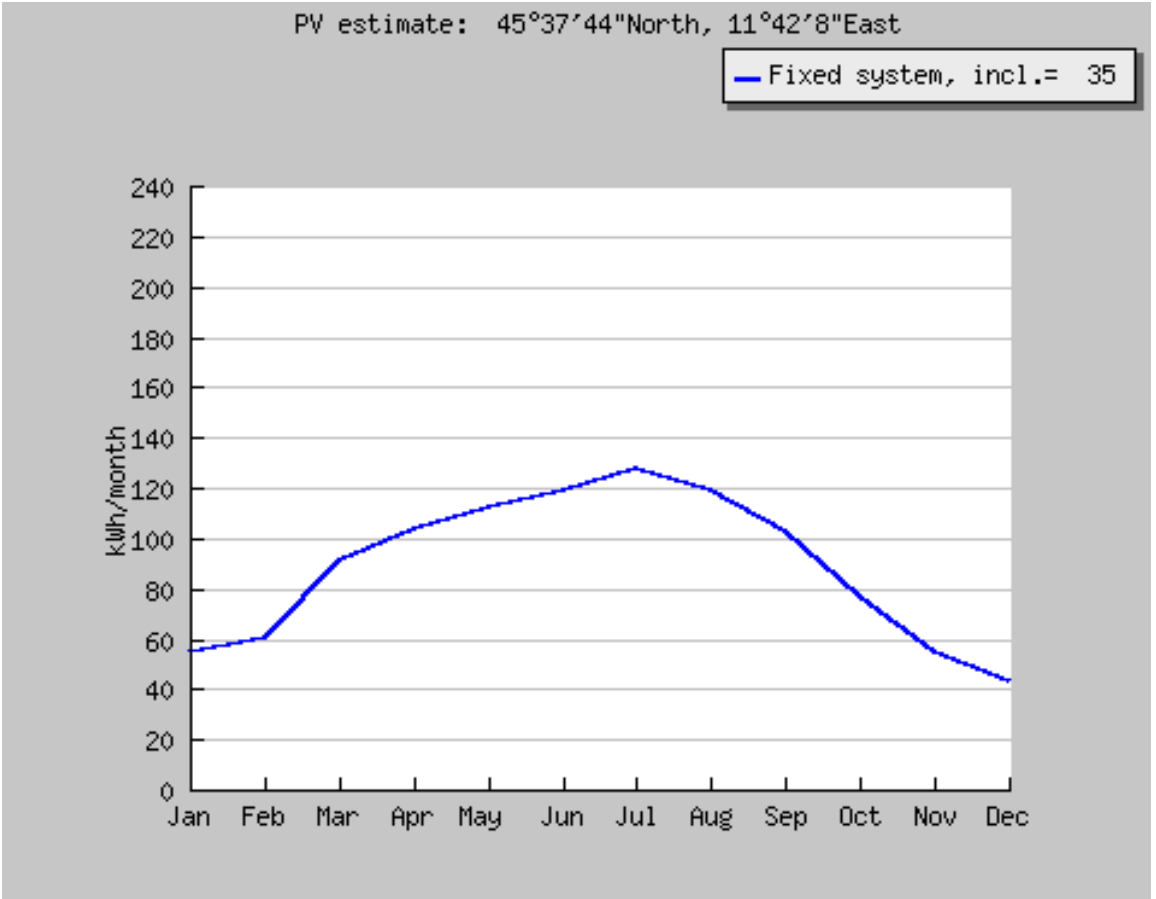


Figura 45. Producibilità media mensile in kWh (fonte: PVGIS)

79

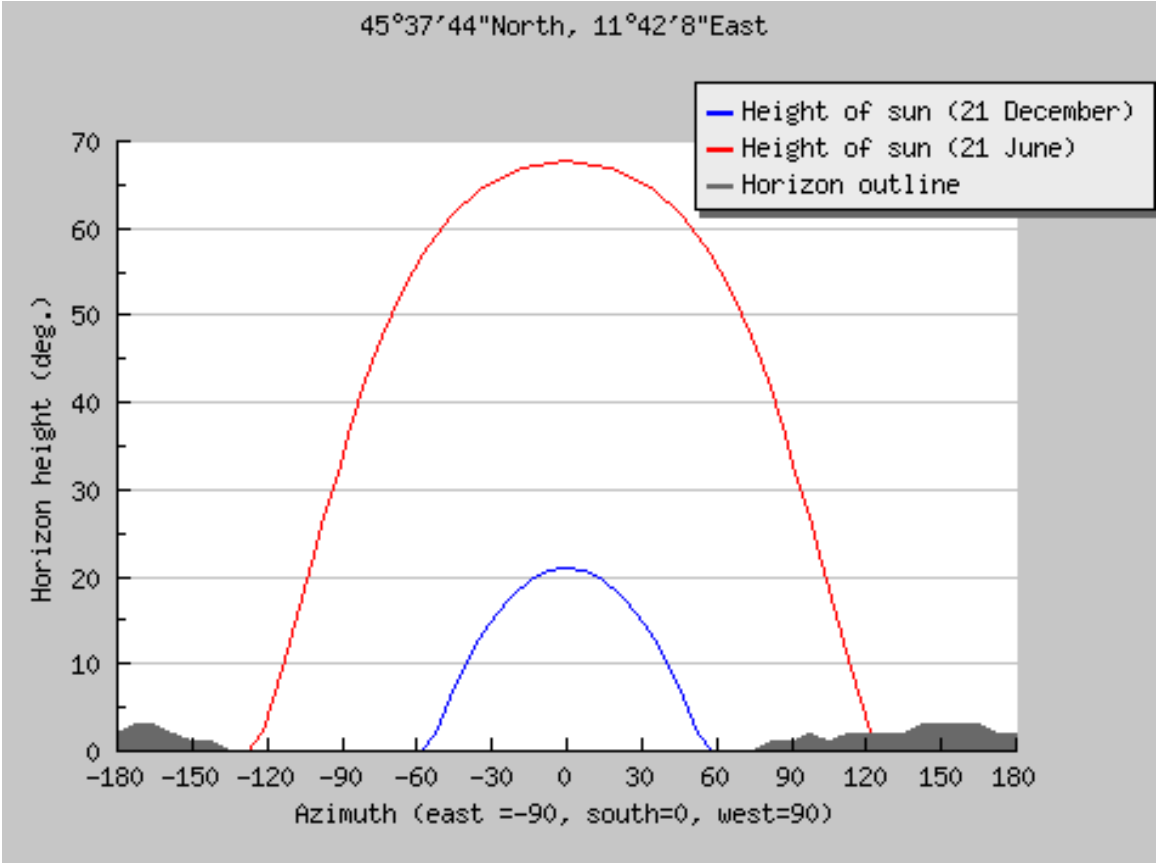


Figura 46. Altezza del sole sull'orizzonte (fonte: PVGIS).

2.2.3.Ventosità

Nel valutare la convenienza e le potenzialità nello sfruttamento dell'energia eolica nel territorio di Carmignano di Brenta, 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.

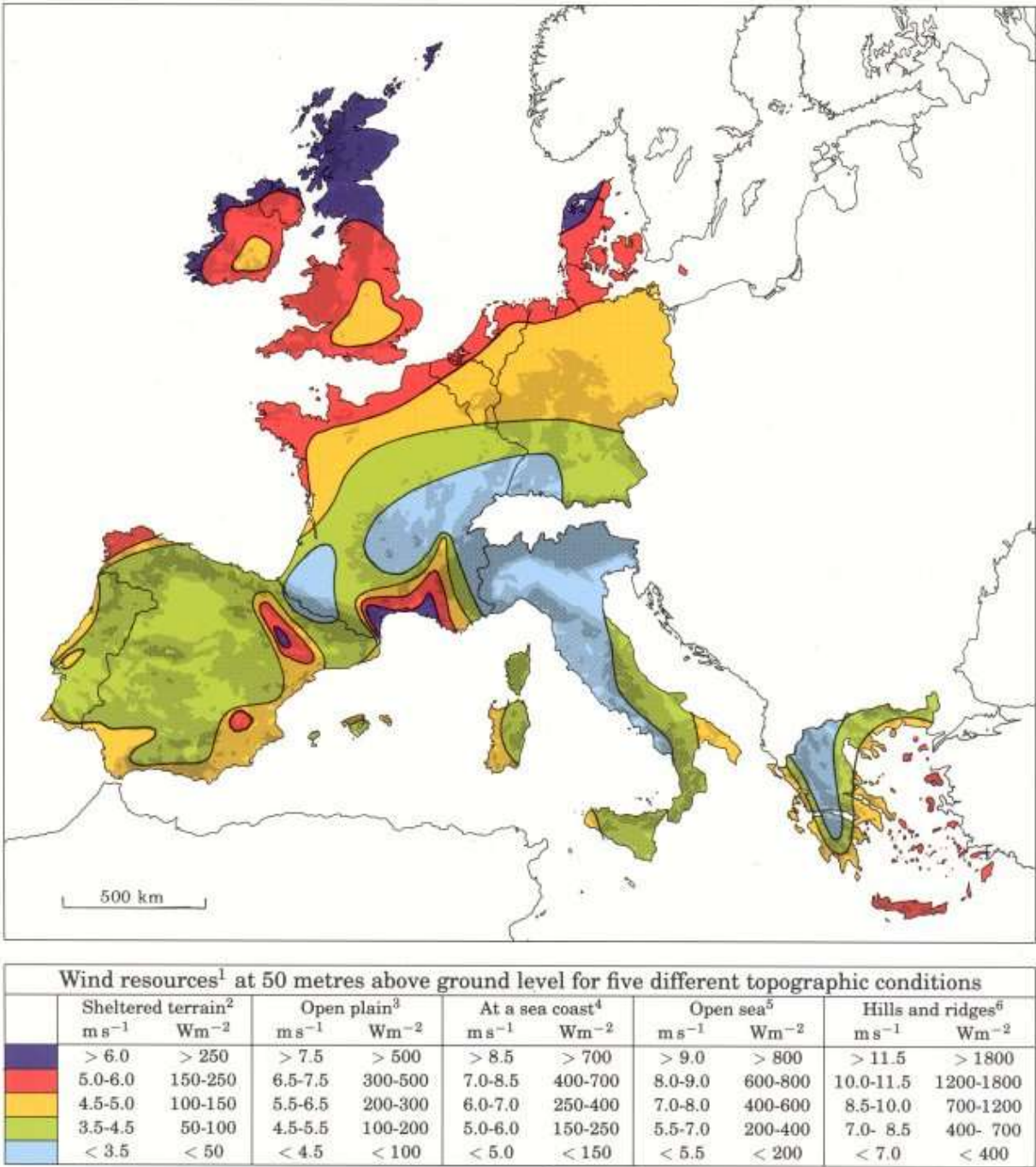


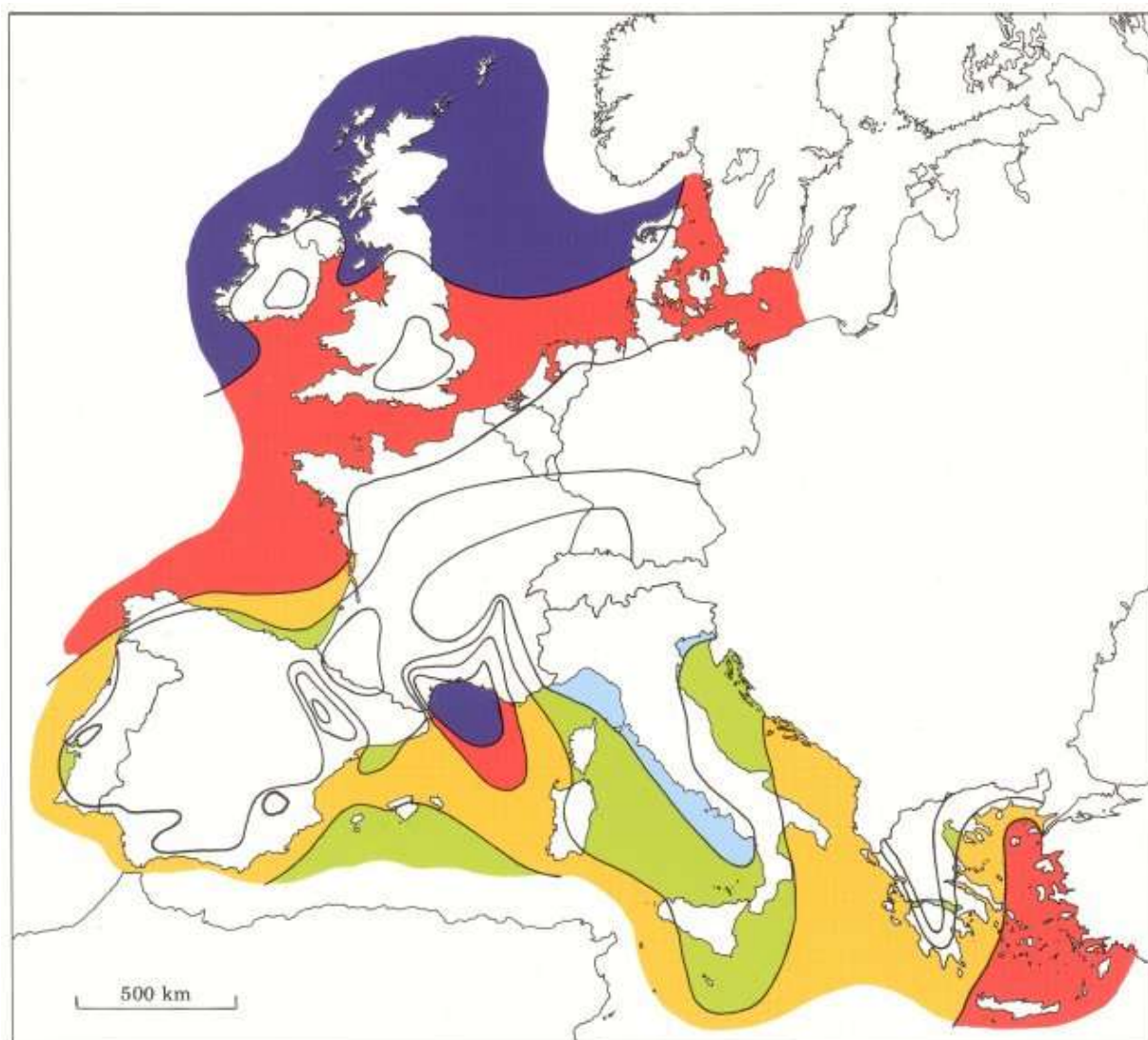
Figura 47. Atlante Eolico Europeo. Velocità del vento a 50 metri s.l.m. (Fonte: Europea Wind Atlas).

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, 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 ⁻¹	Wm ⁻²	ms ⁻¹	Wm ⁻²	ms ⁻¹	Wm ⁻²	ms ⁻¹	Wm ⁻²	ms ⁻¹	Wm ⁻²
	> 8.0	> 600	> 8.5	> 700	> 9.0	> 800	> 10.0	> 1100	> 11.0	> 1500
	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
	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
	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
	< 4.5	< 100	< 5.0	< 150	< 5.5	< 200	< 6.0	< 250	< 6.5	< 300

Figura 48. Atlante Eolico Europeo. Velocità del vento a 50 metri s.l.m. off-shore. (Fonte: Europea Wind Atlas).

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).

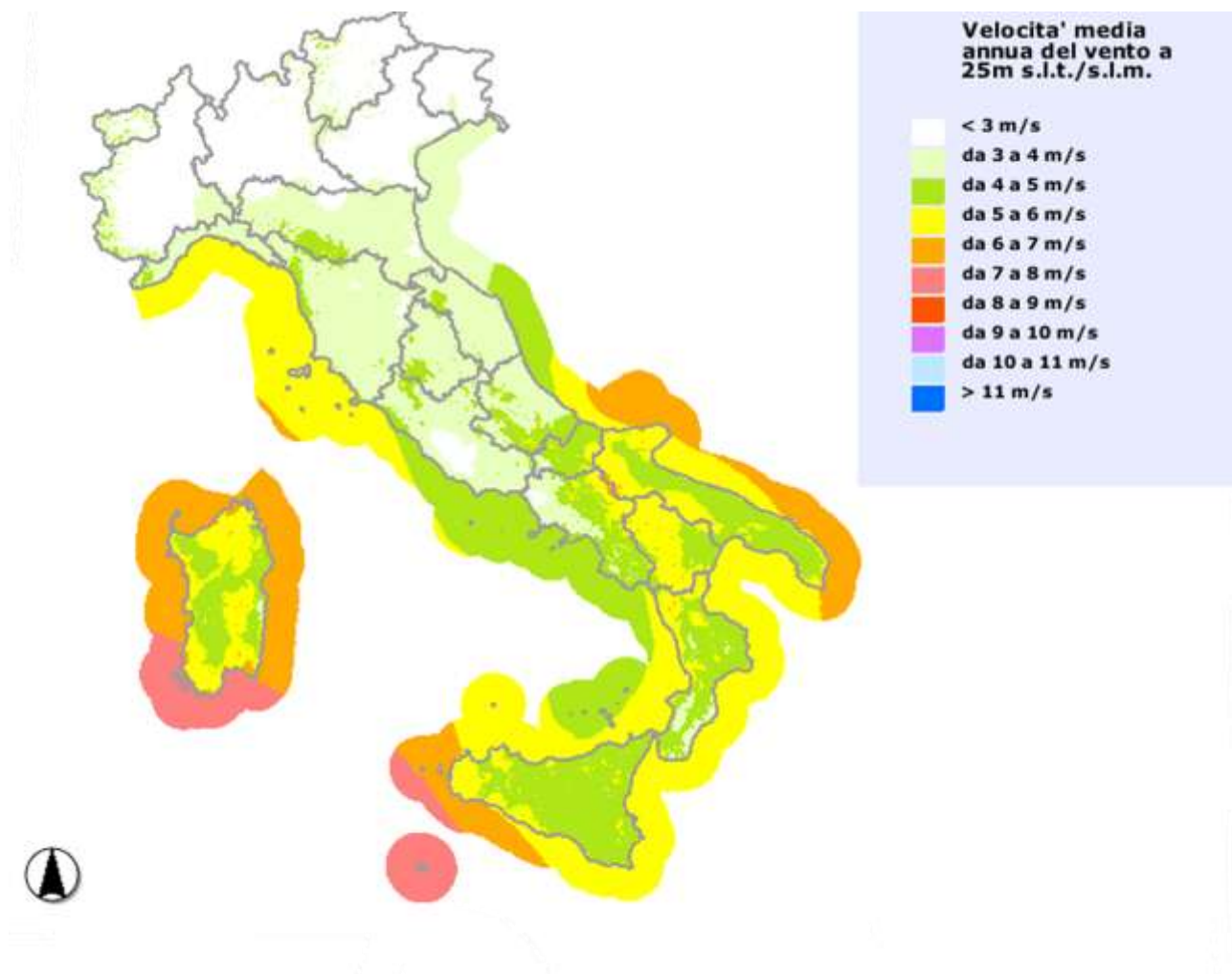


Figura 49. Velocità media del vento in Italia. (Fonte: AtlaEolico CESI Ricerca).

Come confermato anche da questa cartografia, nel Veneto e, in particolare, [nella zona di Carmignano di Brenta non ci sono le peculiarità per tale sfruttamento](#). Nella prossima cartografia di dettaglio si nota che nel vicentino, tralasciando la zona montuosa-collinare, non c'è una velocità del vento sufficiente a garantire una produzione elettrica discreta. Oltre alla cartografia del CESI, e prendendo le considerazioni ricavate dal PTCP della Provincia di Vicenza, si nota come siano quasi assenti i venti forti nell'area veneta, in cui prevalgono venti deboli: al di sotto dei 6 km/h (bava di vento) per il 50% dei dati, al di sotto dei 12 km/h (brezza leggera) l'87% dei dati riferiti al periodo 1995-1999. Nei mesi invernali più freddi, a Dicembre e Gennaio sono più frequenti le calme di vento (15% e 13% dei dati), condi-

zione favorevole in particolar modo nelle aree urbane alla formazione della nebbia e l'accumulo degli inquinanti, a causa dell'inversione termica presente in pianura che determina situazioni di ristagno dell'aria. Nei mesi più caldi la calma raggiunge il 3%, l'intensità della brezza leggera. Per tutto l'anno, il vento risulta provenire prevalentemente da Nord-Est, per la precisione il 40% dei dati è compreso fra i 15°N e i 45°N. Queste correnti sono collegate ai frequenti afflussi di aria più fredda attraverso la 'Porta della Bora' nelle Alpi Carniche. La direzione prevalente appare disposta maggiormente verso nord, rispetto ad altre località del Veneto, per la presenza dei Monti Berici che schermano le correnti più orientali.

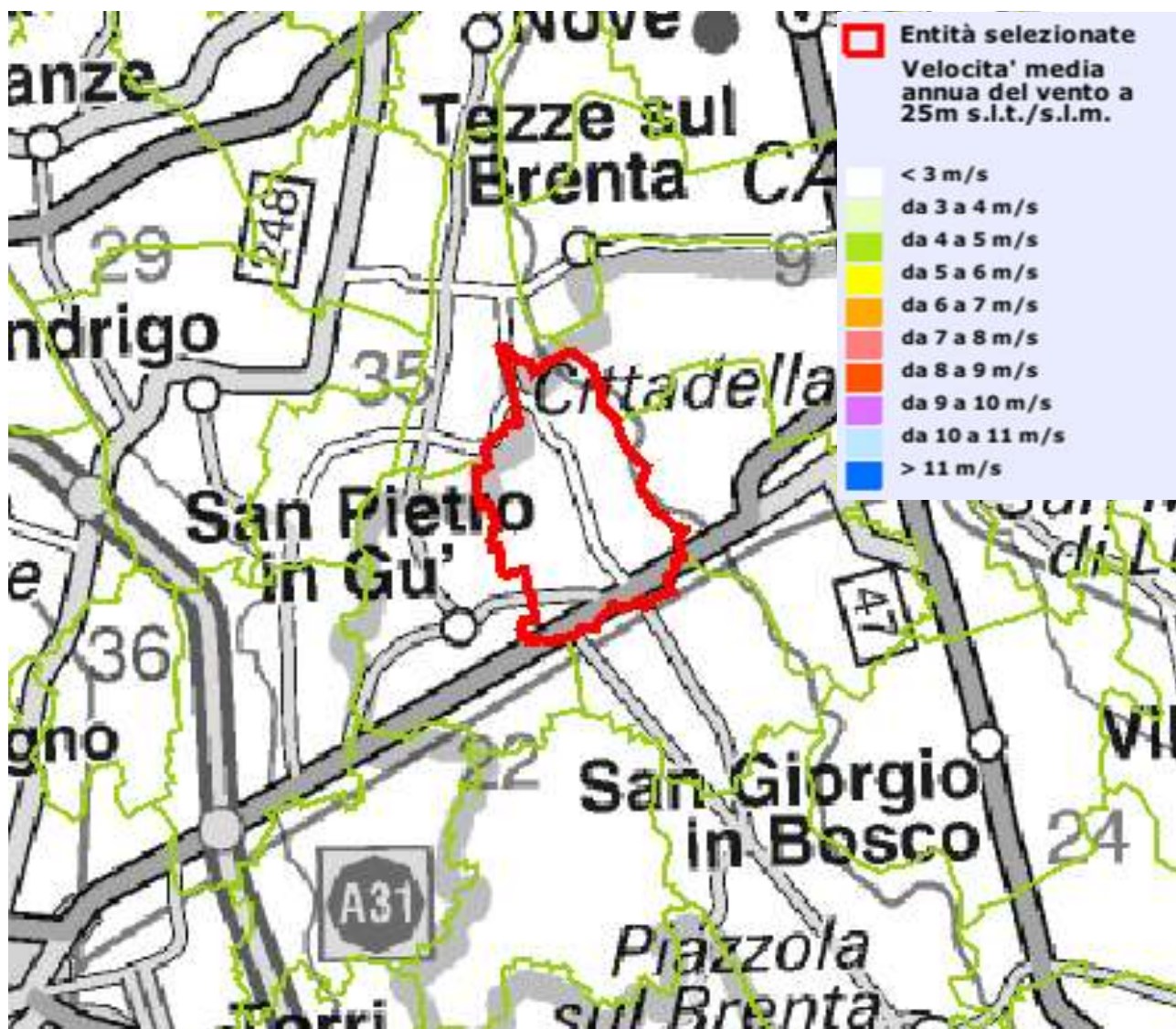


Figura 50. Velocità media del vento nel Comune di Carmignano di Brenta. (Fonte: AtlaEolico CESI Ricerca).



Figura 51. Producibilità media dalla forza eolica nel Comune di Carmignano di Brenta. (Fonte: AtlaEolico CESI Ricerca).

2.2.4. 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 Padova abbia un sottosuolo "freddo", cioè con un basso potenziale per lo sfruttamento dell'energia geotermica ai fini di produrre elettricità o per gli altri utilizzi che richiedono temperature elevate.

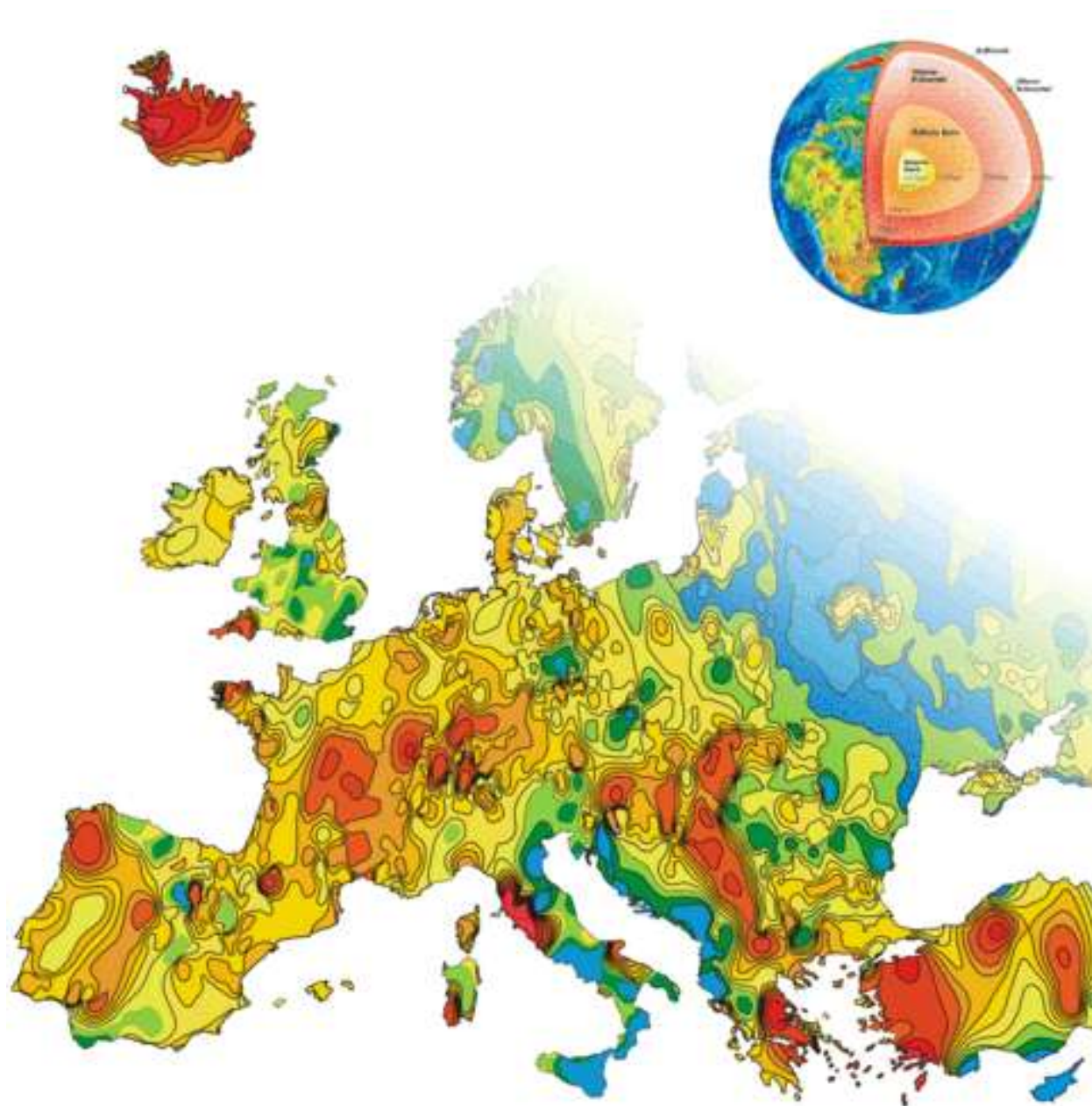


Figura 52. Potenziale geotermico in Europa. I colori indicano differenti potenzialità di sfruttamento dell'energia geotermica: rosso = potenziale eccellente; arancio = potenziale molto alto; giallo = potenziale medio-alto; verde = potenziale limitato; blu = basso potenziale) (Fonte: GeothermalCentre Bochum, elaborazione da "Atlas of Geothermal Resources in Europe".

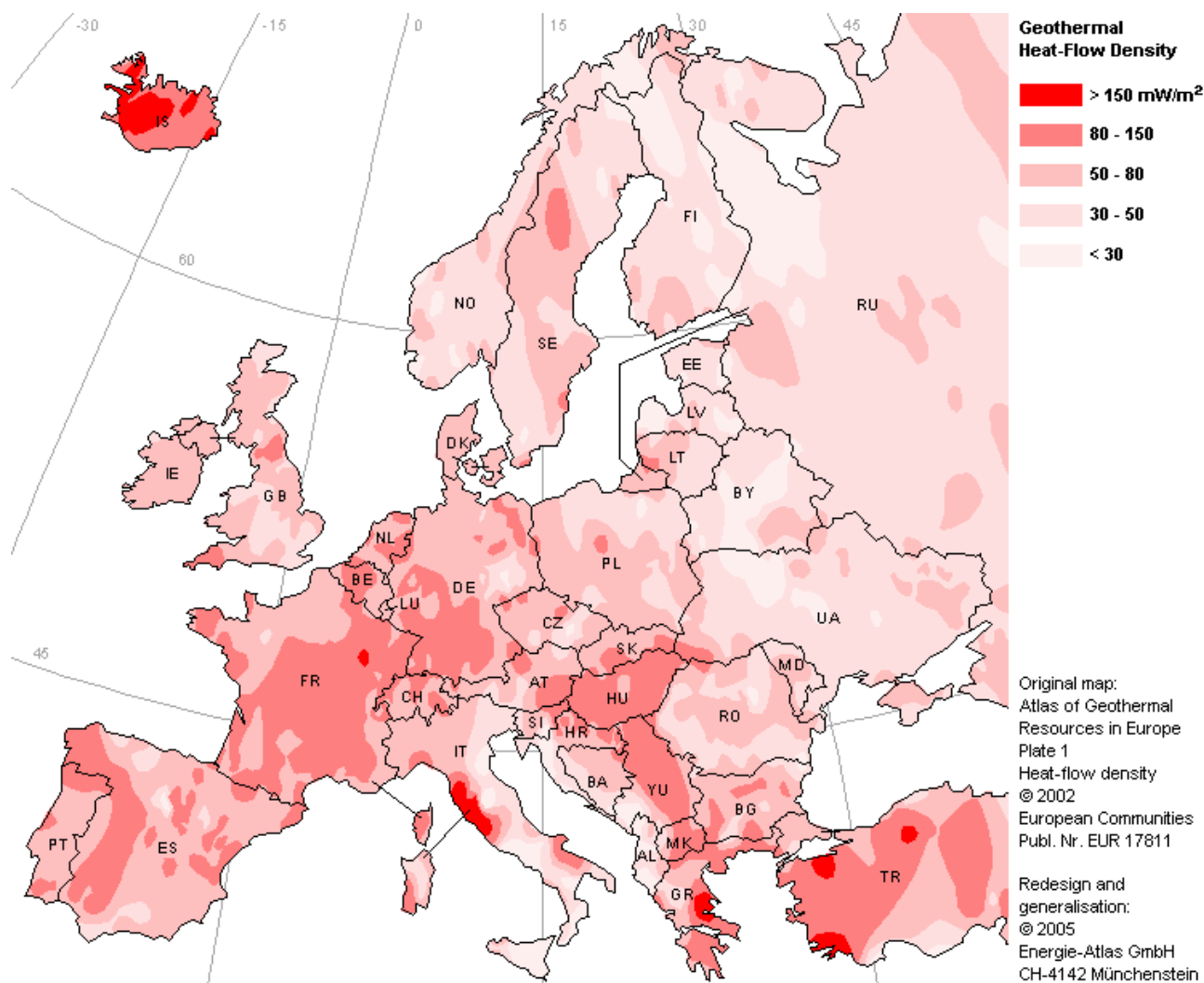


Figura 53. Energia Geotermica in Europa (Fonte: GENI Global Energy Network Institute).

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 raffrescarsi, 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 raffrescamento 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 Carmignano di Brenta, 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 54. Schema di un impianto geotermico a bassa entalpia con le relative sonde geotermiche.

2.3. Analisi territoriale



Figura 55. Stemma comunale. Fonte: Comune di Carmignano di Brenta, www2.comune.carmignanodibrenta.pd.it/



Figura 56. Sede comunale di Carmignano di Brenta. Fonte: elaborazione personale.

Il Comune di Carmignano di Brenta si trova a nord-ovest della provincia di Padova e dista dalla provincia circa 30 km. Il Comune ha un'estensione di circa 14,73 kmq, una popolazione che si aggira attorno ai 7.566 abitanti ed una densità abitativa di 516,8 ab/kmq. I comuni confinanti sono i seguenti:

- a nord Pozzoleone e Vicenza;
- a nord-est Santa Croce Bigolina;
- a sud Grantorto;
- a est Fontaniva;
- a ovest San Pietro in Gù.

Carmignano di Brenta fa parte dell'estremo lembo della Pianura Padana; a sud si possono vedere i colli Euganei, ad ovest i colli Berici e il Pasubio, a Nord il Grappa e a nord-est, in lontananza, si possono scorgere anche le Dolomiti. Amministrativamente situata in provincia di Padova, mentre religiosamente amministrativamente dalla diocesi di Vicenza, Carmignano unisce ed intreccia caratteri dell'una e dell'altra realtà.

2.3.1. Le infrastrutture

Rispetto all'infrastrutturazione del Comune di Carmignano di Brenta è importante fare riferimento ad un ambito che considera un perimetro maggiore, per comprendere a pieno le tendenze di sviluppo avvenute all'interno del paese. Viene per tanto ripreso un tratto del PTCP di Padova:

“Nella pianura centrale veneta, la più insediata e la più economicamente evoluta, è ormai da tempo in atto un processo di redistribuzione di popolazione che vede le città e gli altri centri maggiori in fase di calo demografico, più o meno marcato, a fronte di una crescita delle loro cinture che, in taluni casi, giunge ad interessare anche le seconde e terze fasce. Questo costituisce un processo di sub-urbanizzazione che non configura più l'esistenza di una serie di sistemi polarizzati attorno ai centri, ma una sorta di occupazione crescente degli spazi rurali liberi della pianura, generata da un meccanismo di ricadute successive verso l'esterno a partire dai centri maggiori. [Questi movimenti](#) centrifughi dalle città [finiscono per saldarsi tra di loro proprio nelle zone più esterne](#), dove il rapporto qualità-prezzo degli alloggi è più favorevole e dove la struttura stessa del mercato del lavoro si va diversificando e arricchendo di opportunità in precedenza assenti nel contesto rurale. E' in atto, in altri termini, una modifica della configurazione urbana della regione, dove uno [spazio rurale crescentemente urbanizzato ospita una popolazione non più agricola](#), ancorché dispersa, mediamente con basse densità insediative, [che affida alla mobilità individuale parte sostanziale delle proprie esigenze](#) di spostamento all'interno del vasto spazio rurale-urbano della pianura centrale. Si tratta di un processo che produce una micro-infrastrutturazione dello spazio per le esigenze residenziali e che si affida invece alla preesistente infrastruttura relazionale viaria di breve-medio raggio per i

collegamenti pendolari di accesso al lavoro e ai servizi. E' questa rete stradale, per lo più provinciale e comunale, cui viene oggi demandato il compito di assolvere ai carichi crescenti dei movimenti pendolari giornalieri: ed è questa la rete oggi diffusamente sottoposta ad una pressione, ben superiore a quella per cui era stata creata, che postula interventi generalizzati di adeguamento alle nuove funzioni di servizio che va necessariamente assumendo. [...]

La Ferrovia, a sua volta, è destinata – con la Alta Capacità – a distinguere assai meglio di oggi le sue funzioni di collegamento intercity e interregionale, da quella di connettività interna e locale, a cominciare dal SFMR, nelle sue diverse fasi di attuazione programmate. Le due reti – gomma e ferro – costituiscono l'ossatura portante della connettività nell'area veneta centrale, mentre il tema della intermodalità del traffico locale passeggeri rappresenta il caposaldo di un complesso programma di miglioramento sia della mobilità sia della infrastruttura. [...]

La Ferrovia, a sua volta, è destinata – con la Alta Capacità – a distinguere assai meglio di oggi le sue funzioni di collegamento intercity e interregionale, da quella di connettività interna e locale, a cominciare dal SFMR, nelle sue diverse fasi di attuazione programmate. Le due reti – gomma e ferro – costituiscono l'ossatura portante della connettività nell'area veneta centrale, mentre il tema della intermodalità del traffico locale passeggeri rappresenta il caposaldo di un complesso programma di miglioramento sia della mobilità sia della infrastruttura.”

La rete infrastrutturale principale del Comune di Carmignano di Brenta è composta dalla [Statale 53 Postumia](#) che attraversa Carmignano di Brenta in senso est-ovest e da accesso alle vie di comunicazione comunali. In senso nord-sud invece il Comune di Carmignano è attraversato dalla [strada Provinciale n. 16](#) che attraversa il centro del paese. I principali attrattori del traffico dell'area sono le zone industriali e il centro commerciale collocato in corrispondenza della strada Statale n. 53. Nel comune è presente inoltre una stazione ferroviaria della linea Vicenza -Castelfranco - Treviso.

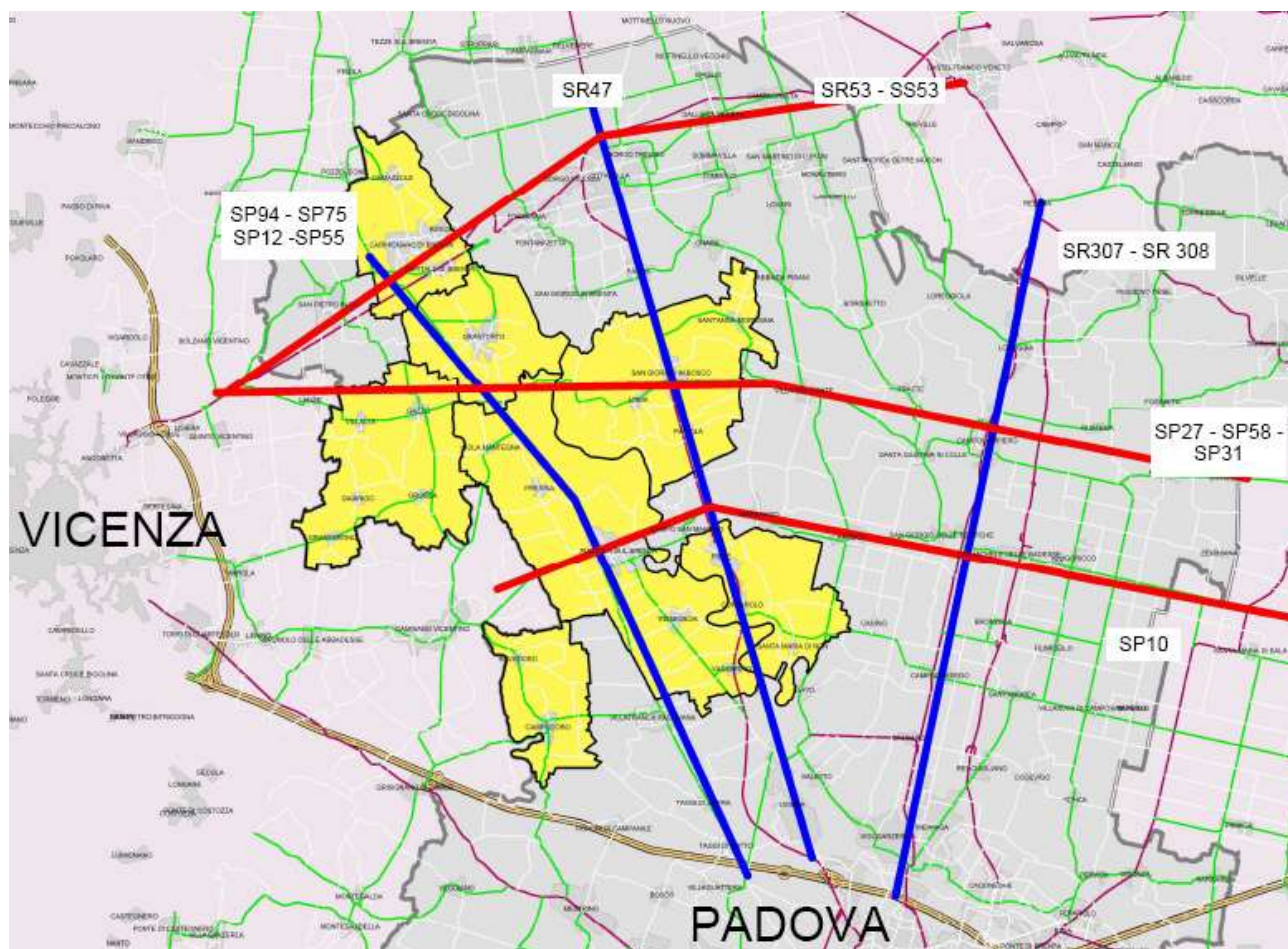


Figura 57. Direttrici infrastrutturali Carmignano di Brenta. Fonte: Provincia di Padova, 2012.

Come è possibile osservare nella cartografia seguente, Carmignano di Brenta è interessato dalla presenza di **flussi di traffico elevati** in corrispondenza degli ambiti comunali limitrofi. I flussi si concentrano in particolar modo in corrispondenza della strada Statale n. 53 in direzione di Cittadella e di San Pietro in Gu.

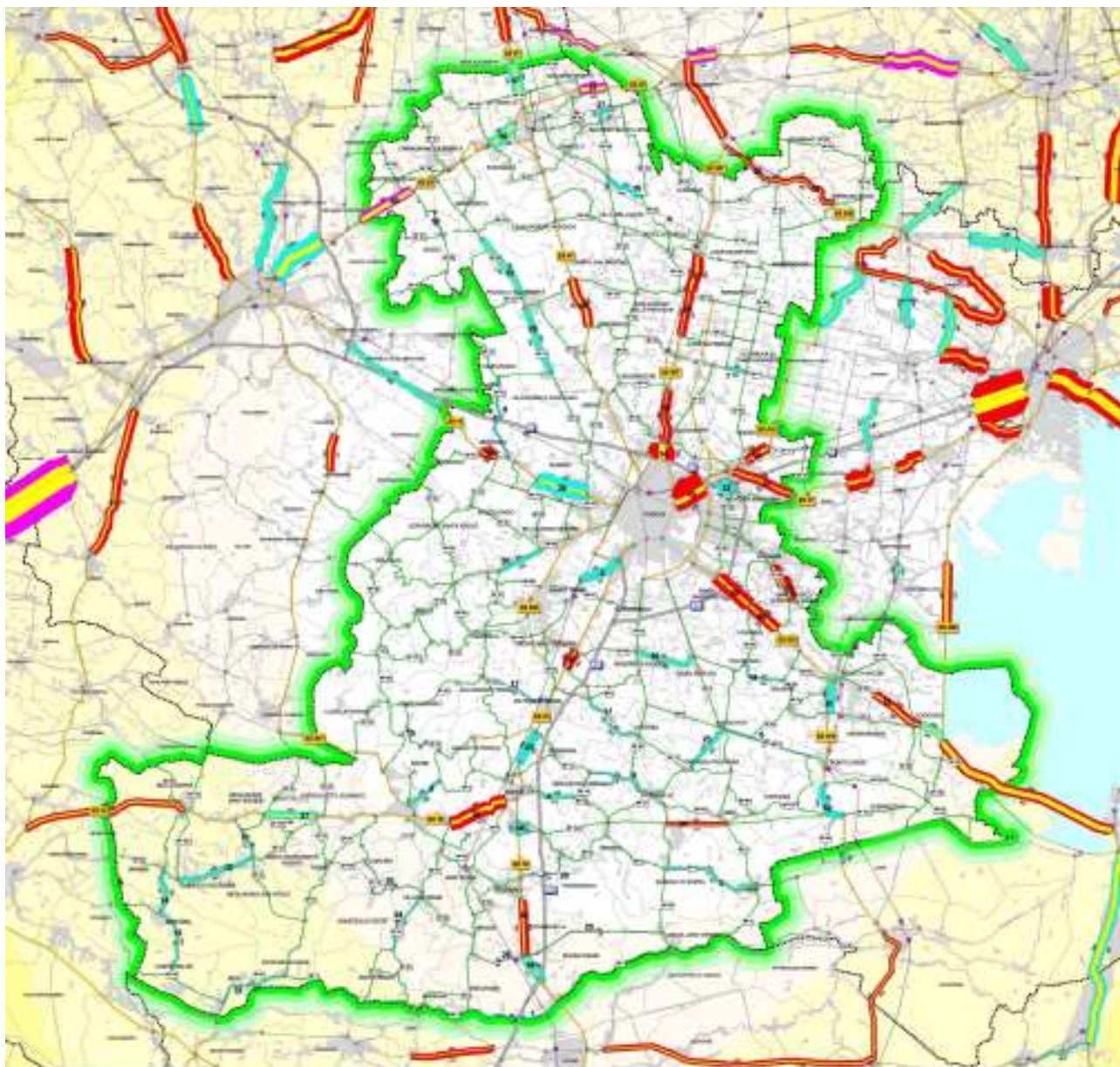


Figura 58. Piano Provinciale della Viabilità di Padova con analisi dei flussi di traffico (legenda non allegata).
Fonte: Provincia di Padova, 2011, p. 81.

2.3.2. Breve evoluzione storica dell'insediamento

Le informazioni che sono state riportate di seguito sono state ricavate dalla lettura del sito internet del Comune di Carmignano di Brenta.

Il **nome Carmignano** ha origini antiche: una leggenda afferma che Carmenta (una profetessa, Ninfa, madre di Evandro) si stabilì sul fiume, dopo un lungo girovagare dando poi il suo nome al paese. Carmenta, infatti, è un nome che si trova in diversi documenti antichi e, ad oggi, è stato scelto per denominare la locale squadra di calcio. Un'altra leggenda invece afferma che nel secolo

scorsi, vivevano nella zona diversi pastori che pettinavano la lana delle loro greggi per renderla commerciabile. La voce "pettinare", tradotta in latino, è "carminare" e da qui si pensa quindi che derivi il nome di Carmignano. Il fiume è comunque al centro dell'attenzione rispetto all'etimologia. Un'ultima leggenda fa riferimento al Dio Giano, dio della Pace e della guerra; la gente che lo chiamava cantando ripeteva "Carmen Janii" cioè "lodi a Giano" e unendo le due parole si pensa sia stato composto il nome Carmignano. Per quanto riguarda l'etimologia del nome del paese, secondo A. Gloria invece, a Carmignano fu trovata una lapide romana che venne subito persa, intestata a Sesto Rutilo e che arre-

cava anche i nomi dei genitori e della moglie. La famiglia apparteneva alla 'gens carminià; ad essa si potrebbe far risalire (attraverso il suffisso 'anum') il toponimo del paese. Il professor A. Golin cita invece l'etimo alto-tedesco 'Karmhinan', che significa 'località vicina alla curva del fiume' o 'Kar mein an', cioè 'località vicina alle attrezzature portuali'.

È invece difficile risalire ai [primi insediamenti umani](#) nell'area del Brenta, per la mancanza di fonti scritte e anche perché non si può valutare con precisione l'importanza dei reperti archeologici rinvenuti negli ultimi decenni. Questi ultimi sono stati esaminati da alcuni ricercatori che hanno ritenuto di poter presupporre che nell'Età del Ferro e forse anche nel Neolitico (1800-1600 a.C.) esistessero nella zona piccoli nuclei abitati, ai quali si mischiarono poi ceppi indoeuropei. Verso l'VIII secolo a.C. si stabilirono qui i Veneti, o Heneti, che provenivano dalla Plafagolia, abili nel commercio lungo i fiumi e nell'allevamento dei cavalli e ricordati da Omero all'interno dell'Iliade, da Erodoto e da Tito Livio. Un esempio di ritrovamento è avvenuto vicino all'antico alveo del Brenta, dove è stata rinvenuta un'ascia di bronzo paleoveneta risalente al VII secolo a.C.

Il [fiume](#) invece ha cambiato diverse volte il suo corso ed è stato chiamato dapprima "Medoaci" dai Romani, sembra con riferimento al nome di una colonia di Etruschi che si era insediata lungo le sue rive. Poi i Cimbri lo chiamarono "Brint" o "Print", con il significato di "sorgente" o "fontana", che è prevalso sul nome romano trasformandosi poi in "Brenta". Il fiume un tempo era navigabile dai paesi che ad oggi sono denominati Fontaniva o Curtarolo e Bassano, mediante l'utilizzo di zatteroni, mentre da Padova la navigazione avveniva mediante barca.

Rispetto alla [storia del luogo](#) negli anni 225-222 a.C. i Galli, di origine celtica come i Senoni, chiesero invano aiuto ai Veneti per attaccare i Romani. I Veneti, dalla parte dei Cenomani, misero invece a disposizione di Roma un contingente che debellò i Galli nella battaglia di Talamone, costringendoli alla ritirata verso le Alpi. Roma per riconoscenza inquadrò la 'Venetia' con l'Istria nella 'X Regio Venetia et Histria'. Fu fondata Aquileia (181 a.C.), fu concessa la cittadinanza romana ai Veneti, furono costruite strade e il console Spurio Postumio Libero nel 148 a.C. costruì la via Postumia. Tecnici agrari esperti detti 'gromatici' bonificarono e risistema-

rono il territorio tracciando tramite la 'groma' il 'Cardo Massimo' e la 'Decumano Massimo', due linee che si incrociavano nell' 'ombelico dell'agro'. Ad oggi possiamo ancora riconoscere altre strade che essi tracciarono. Una di queste collegava Padova all'Altopiano di Asiago e venne chiamata in seguito 'Arzeron della Regina'; correva sulla riva destra della Brenta e toccava Taggi, Villafranca, Carmignano e Camazzole, dove intersecava la Postumia. Lungo questa via vennero ritrovati numerosi reperti, tra cui: pesi di telaio, monete di rame dell'imperatore Tiberio Augusto e materiale fittile. Nel 45 a.C. Padova divenne 'Municipium' ed in seguito un notevole progresso civile e un accrescimento economico rilevante si verificarono nell'età imperiale da Cesare Augusto (14 a.C.) alla morte di Costantino (337 d.C.). Padova in seguito perfezionò le strade, fondò 'vici' e 'pagi', intensificò il commercio, anche perché era in grado di fornire alla capitale legname utilissimo per l'edilizia. Successivamente, però, i barbari provocarono distruzioni e saccheggi, bloccarono le attività economiche dei Veneti e accelerarono la caduta di Roma. Infatti Marcomanni e Sarmati nel 167 colpirono Aquileia e quasi tutto il Veneto; nel 258 gli Alemanni devastarono le province venete e negli anni 401-410 i Visigoti eretici sconvolsero la fede del popolo. Nel 452 gli Unni con a capo Attila saccheggiarono Aquileia, Concordia, Altino, Vicenza e Padova, indebolendo ulteriormente l'Impero Romano d'Occidente, che cadde nel 476.

Successivamente, a causa di [rovinose piene](#), il Brenta ruppe gli argini e ridusse il territorio del Comune di Vicenza ad un acquitrino disabitato. Dopo il 1000 il popolo, con guerre e lotte fra comuni, anche fra quelli di Vicenza e Padova, riacquistò lentamente la sua libertà. In un'importante documento del 1255 è documentata l'esistenza del porto di Fontaniva e la stipula della Pace di Fontaniva, imposta dal Patriarca di Aquileia Pellegrino. Nel 1167 nacque la Lega Lombarda, si ebbe la vittoria di Legnano (1176) e con la Pace di Costanza (1183) i comuni ottennero dall'imperatore pieno riconoscimento dei loro diritti di Sovranità e della loro stessa esistenza. I Vicentini inoltre avevano costruito un castello contrapposto a quello Padovano di Canfriolo, in posizione strategica per sbarrare il Brenta e contrastare le mire espansionistiche di Padova. Vicentini e Padovani si contesero questo maniero. Fu espugnato nel 1178 da Obizzo, comandante dell'esercito padovano e marchese d'Este, venne riconquistato e fortificato ulteriormente dai Carmignanesi e dai Vicentini e fu ripreso nel 1196

per poi tornare ancora più forte di prima. Nel 1198 fu però distrutto da Ezzelino detto 'Il Balbo', che era a comando dei Padovani. Nel 1223 egli spartì i suoi territori fra i figli e Carmignano venne assegnato al figlio Alberto, che divenne poi Podestà di Vicenza.

I Padovani costruirono la Cittadella nel 1220 per difendersi dai Trevigiani. Fra Ezzelino III da Romano e il Comune scoppiò un conflitto. Nel 1236 Ezzelino divenne vicario imperiale e nel 1237 conquistò Padova, che nel 1256 si liberò. Nel 1259 egli morì sconfitto dall'esercito guelfo a Cassano d'Adda. Nel 1318 iniziò la signoria dei Carraresi con Jacopo da Carrara, capitano generale di Padova. Venezia sconfisse i Carraresi nel 1405 e allargò il suo dominio su Friuli e Veneto. I conflitti fra le città venete terminarono con il dominio della Serenissima Repubblica di San Marco. Dal 1405 al 1797 Carmignano con Spessa, Ospitale di Brenta e Camazzole divennero comunità autonome del vicariato di Vicenza. Dal 1509 al 1513 Venezia sostenne una guerra contro i collegati della Lega di Cambrai, che portò lutti, saccheggi e distruzione anche nel territorio corrispondente a Carmignano. L'abilità diplomatica del Senato veneto e la forza dei veneziani posero fine al conflitto.

Di Carmignano di Brenta, è necessario considerare la [vicinanza alle acque del Brenta](#), che da sempre hanno permesso un'efficace irrigazione. Dal '600 queste vennero sfruttate anche per la coltivazione del riso e del mais. In precedenza invece, il territorio si reggeva sull'agricoltura che gli abitanti praticavano nelle tenute dei nobili veneziani o vicentini, coltivando frumento, miglio e avena. Verso la metà del '700 invece cominciò a funzionare uno stabilimento dedito alla produzione della carta ad Ospitale, aprendo di conseguenza la strada all'industria. Il 5 e il 6 novembre 1796 i Carmignanesi furono costretti a soccombere alla devastazione apportata dallo scontro fra Austria e Francia; venne infatti registrata un'altra sanguinosa battaglia, quando le truppe austriache (che si stavano ritirando in direzione di Bassano) si scontrarono con quelle napoleoniche del generale Massena. Nel 1797, con il trattato di Campoformio Napoleone pose fine alla Repubblica di San Marco e la cedette all'Austria. Nel 1815, con la pace di Vienna anche Carmignano venne assegnato all'Austria e inglobato nel Regno Lombardo Veneto. Il dominio austriaco sul Comune terminò con la fine della terza guerra d'indi-

pendenza italiana e l'adesione dei Carmignanesi al Regno d'Italia di Vittorio Emanuele II.

Carmignano risulta legata anche e soprattutto alla geografia che ne ha segnato il territorio principalmente con i corsi d'acqua che l'attraversano a cominciare dal Brenta. Un anno dopo l'unificazione del Veneto col resto d'Italia, nel 1867, si decise di aggiungere al toponimo di Carmignano, la specificazione "di Brenta". Fu il fiume infatti a favorire nel tempo lo sviluppo di un'economia dapprima agricola, e in seguito industriale. Sul finire dell'Ottocento nacque una Cartiera, prototipo di uno sviluppo che oggi fa rientrare di diritto il paese nella fascia del benestante e produttivo nord-est.

Nel 1904 fu costruita la centrale elettrica di Camazzole, che incrementò la produzione della carta. Ad oggi le industrie attive a Carmignano si occupano della produzione di manufatti tessili, in cemento, oltre che dell'edilizia; l'artigianato comprende invece ceramiche, officine e falegnamerie. Per quanto riguarda l'agricoltura ora praticata, si fa riferimento alle foraggere, che favoriscono l'allevamento dei bovini e la produzione del Grana Padano e di altri prodotti caseari.

Anche la storia del Comune, come l'economia, è legata al fiume Brenta. Lo [stemma del Comune](#) è uguale a quello di Vicenza, provincia alla quale appartenne fino al 1853. Dal 1807 al 1811 fece parte del distretto e del 'cantone' della città e ad oggi è ancora compresa nella sua diocesi.

Itinerario storico artistico

All'interno del territorio del Comune di Carmignano di Brenta sono presenti alcuni siti d'interesse storico-artistico, tra cui chiese e ville. Le più rilevanti vengono elencate di seguito, secondo informazioni riprese dal sito del Comune di Carmignano di Brenta.



Figura 59. Chiesa di Santa Maria Assunta di Carmignano di Brenta. Fonte: Corriere della Sera, <http://carmignano-di-brenta.corriere.it/parrocchie/parrocchia.shtml?idParrocchia=121522>

«Secondo la descrizione che Andrea Gloria fece nel 1862 la Parrocchiale esisteva in un altro luogo e fu riedificata da Antonio Cristofori, suo arciprete nel XVIII secolo. Al suo interno si conserva una statuetta della Madonna della Salute, tenuta in gran venerazione. Macca' aggiunge che la chiesa fu nominata in un documento del 1288 con il titolo di San Nicolò, unito o disgiunto dal nome di Maria. L'odierna Parrocchiale è dedicata all'Assunzione di Maria. La sua costruzione risale al 1939 ed è avvenuta in seguito alla distruzione della Parrocchiale precedente, costruita nel 1759. L'inaugurazione della nuova è avvenuta nel 1946.»³⁶

«Il vescovo di Vicenza nel 125 circa assegnò il suo feudo di Carmignano al conte Mazzole (dal quale deriva il toponimo), nel 1340 la tenuta andò ai conti Thiene di Vicenza, nel '400 la famiglia frequentava questi luoghi in occasione delle vacanze e alloggiava in una vecchia torre colombara trasformata in dimora, della quale rimangono tracce di alcuni affreschi e un caminetto marmoreo con lo stemma del casato. Nel '700 fu co-

struito l'attuale Palazzo Piccoli. Nel 1846 la tenuta passò ai Breda. Vincenzo Stefano Breda, futuro senatore del Regno d'Italia, razionalizzò l'allevamento dei cavalli da corsa e costruì una Torre verso il 1872, dalla quale ammirare i suoi. La Parrocchiale di Camazzole è dedicata a San Bernardino. Risale al 1542 e fu costruita dal conte Antonio Thiene. Custodisce un monumento funebre dove è stato sepolto un altro Antonio Thiene. Nel 1877 la chiesa fu abbellita e ampliata da Stefano Breda e ai giorni nostri è stata risistemata secondo le disposizioni dell'ultimo Concilio Vaticano.»³⁷



Figura 60. Chiesa Parrocchiale di Camazzole. Fonte: Comune di Carmignano di Brenta, www2.comune.carmignanodibrenta.pd.it/il-comune/la-citta/galleria-fotografica/IMG_7221.jpg/view



Figura 61. Villa Facchinetti - Corniani - Negri presso Carmignano di Brenta. Fonte: Comune di Carmignano di Brenta, www.comune.carmignanodibrenta.pd.it/il-comune/la-citta/galleria-fotografica

«La villa è sede del Palazzo Municipale. Fu costruita nel 1745 dal parroco veneziano di Carmignano Don G.A. Facchetti. Egli la lasciò in eredità ai Corniani: il salone d'entrata mostra ancora lo stemma dei Conti

³⁶ COMUNE DI CARMIGNANO DI BRENTA, www.comune.carmignanodibrenta.pd.it/il-comune/la-citta/itinerario-storico-artistico

³⁷ COMUNE DI CARMIGNANO DI BRENTA, www.comune.carmignanodibrenta.pd.it/il-comune/la-citta/galleria-fotografica

Corniani degli Algarotti. Dopo vari passaggi di proprietà, nel 1844 la villa fu acquistata ai conti Negri di Vicenza che nel 1925 la vendettero al Comune di Brenta. Alla fine del '700 G. Giacomo Corniani affiancò al palazzo due barchesse laterali. »³⁸



Figura 62. Sede del Municipio di Carmignano del Brenta.

« Villa Spessa risale alla fine del XV secolo, precisamente al 1492. Il primo proprietario fu Giovanni Andrea da Quinto, un piccolo borghese che nel 1472 aveva acquistato molti terreni nei dintorni, soprattutto terre in cui poter allevare ovini, dai quali ricavare lana. La villa divenne base di coordinamento della lavorazione e del commercio della lana, aveva perciò funzioni economico-agricole, anche perché la concezione di casa rurale come sede di svago e riposo nel XV secolo non esisteva ancora. La villa era circondata da un ampio cortile merlato, attraversato da un ramo del canale che veniva appositamente deviato per lavare la lana. La villa nel 1520 passò ai patrizi Grimani e appartenne a loro fino al 1748, anno in cui sotto la gestione dei patrizi Manin si avviò la nobilitazione dell'edificio. Dal 1748 al 1798 la tenuta fu proprietà dei Corner, poi fino al 1809 appartenne ai Vancenati, da quell'anno al 1884 ai Cerato e dall'anno seguente ai Camerini, fino al 1934, quando fu venduta a più acquirenti, tra i quali il cavalier Giuseppe Girardi. Il Torrione di Villa Spessa presenta sul lato occidentale la lunga canna fumaria del caminetto. La chiesetta di Sant'Anna è posta nelle vicinanze e questo avvalorava l'ipotesi che attorno al centro economico si sia sviluppato un nucleo abitato, delle cui case non rimangono, purtroppo, tracce. L'Oratorio di Sant'Anna fu eretto nel 1490 ed è stato restaurato da 10 anni. Conserva

dei quadri raffiguranti la Via Crucis, che pare provengano dall'antica Parrocchiale di Carmignano. Nel 1936 il cav. Giuseppe Girardi, attuale proprietario della Villa e della tenuta, decise di donare la chiesetta alla Parrocchia di Carmignano di Brenta, alla quale l'edificio appartiene tutt'ora.»³⁹

³⁸ COMUNE DI CARMIGNANO DI BRENTA,
www.comune.carmignanodibrenta.pd.it/il-comune/la-citta/galleria-fotografica

³⁹ IRVI, www.irvv.net/jsp/eventi.jsp?idm=88

2.4.Territorio ed energia



Figura 63. Comuni rientranti nel PATI del Medio Brenta. Fonte: Provincia di Padova, PATI del Medio Brenta.

Il Comune di Carmignano di Brenta fa parte del PATI del Medio Brenta che ha una superficie di 147 kmq e vi risiedono 39.169 abitanti. La densità edilizia è 261 abitanti/kmq. Oltre a Carmignano, fanno parte del PATI del Medio Brenta anche i Comuni di Campodoro, Curtarolo, Gazzo, Grantorto, Piazzola sul Brenta, San Giorgio in Bosco e Villafranca Padovana.

Nel Piano sono comprese le linee direttrici del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale e del Piano Territoriale Regionale di Coordinamento.

La realizzazione del PATI del Medio Brenta comporta la produzione di gas ad effetto serra, per tanto la VAS permette di quantificarne i valori, al fine di individuare eventuali opere di compensazione. La provincia di Padova ha ideato un progetto per perseguire la protezione del clima che risulta un aspetto fondamentale della politica ambientale provinciale. Il progetto è denominato CLIPAD (CLIma PADova)

«mirato a creare una diffusa consapevolezza sulle problematiche legate al cambiamento climatico e a compensare l'emissione di gas serra prodotti attraverso investimenti in riforestazione, efficienza energetica, edilizia a basso consumo energetico o progetti di produzio-

ne di energia da fonti rinnovabili. [...] I Comuni della Provincia, aderenti al PATI dell'AREA DEL MEDIO BRENTA, devono introdurre opere ed interventi che comportino un risparmio energetico e la conseguente riduzione delle emissioni di gas climalteranti.»⁴⁰

Per introdurre opere adeguate al fine di attuare un opportuno risparmio energetico, è necessario effettuare delle indagini a livello locale in merito alla situazione energetica e alle fonti utilizzate.

A livello regionale, la ripartizione della produzione di energia elettrica è rappresentata nella seguente figura.



Figura 64. Suddivisione per tipologia di fonte nella produzione di energia elettrica in Regione Veneto. Fonte: Provincia di Padova, Libro 1- Piano Energetico Ambientale Provincia di Padova, p. 265.



Figura 65. Produzione lorda di energia elettrica da fonti rinnovabili per la Provincia di Padova. Fonte: Provincia di Padova, Libro 1- Piano Energetico Ambientale Provincia di Padova, p. 267.

La Provincia di Padova contribuisce in modo modesto alla produzione di energia elettrica a partire da fonti fossili, mentre contribuisce con un 3% alla produzione di energia da fonti rinnovabili. La suddivisione della

⁴⁰ PROVINCIA DI PADOVA, 2008, p.3-4.

produzione di energia, secondo la tipologia di fonte, in riferimento all'anno 2008 è del 76% per le biomasse e i rifiuti, del 2% per l'energia fotovoltaica e del 22% per l'energia idroelettrica



Figura 66. Impianti a fonti rinnovabili nella Provincia di Padova.
Fonte: Provincia di Padova, 2010, p. 268.

La produzione lorda di energia elettrica della Provincia di Padova è suddivisa secondo il diagramma riportato di seguito.

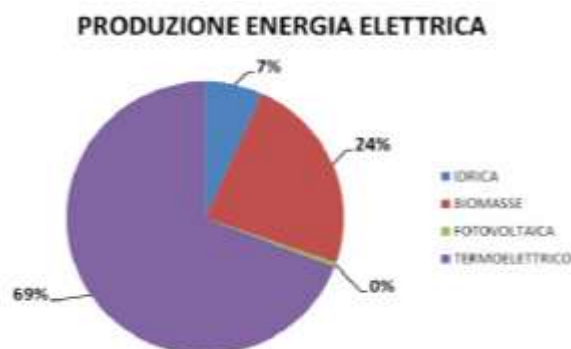


Figura 68. Ripartizione in base alla tipologia della produzione di energia elettrica in Provincia di Padova. Fonte: Provincia di Padova, 2010, p. 266.

Il settore termoelettrico ricopre ancora un ruolo dominante per quanto riguarda l'autoproduzione locale per il settore industriale. Nel 2008 il contributo delle fonti rinnovabili si affermava al 31% rispetto a quella complessivamente ridotta. Tuttavia occorre ricordare come il consumo di energia elettrica nella Provincia di Padova sia di molto superiore alla produzione.



Figura 67. Suddivisione provinciale della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Fonte: Provincia di Padova, 2010, p. 266.

L'IDROGRAFIA PADOVANA

Nel territorio padovano, l'evoluzione dell'idrografia è il risultato di diversi interventi compiuti dall'uomo nel corso dei secoli nell'intento di risolvere, in *primis*, il problema della difesa della città di Padova, dagli eventi di piena dei fiumi Brenta e Bacchiglione che circondano il centro urbano.

Il sistema esterno inizia dalla derivazione del fiume Brenta del canale Brentella a nord-ovest della città e segue il percorso Brentella, Bacchiglione, canale Scariatore, canale S. Gregorio, canale Piovego, fino al ri-congiungimento finale col fiume Brenta a nord-ovest di Padova. Mentre il sistema interno è costituito dai canali storici e dalla rete di scolo; le uscite si diramano verso il Brenta, attraverso il Piovego e verso il Bacchiglione, attraverso il Roncagette Superiore.

In condizioni di piena la città di Padova viene disconnessa idraulicamente dai due fiumi che la circondano attraverso la chiusura dei sostegni del Bassanello, di S. Gregorio e di Cà Nordio, per cui essa può far fronte al concomitante evento piovoso contando principalmente sulla capacità riduttiva dei suoi canali interni e sulla parziale evacuazione delle acque tramite gli impianti idrovori.

ENERGIA IDROELETTRICA

Nella Provincia di Padova la produzione di energia idroelettrica rappresenta lo 0,07% a livello nazionale e lo 0,66% a livello regionale.

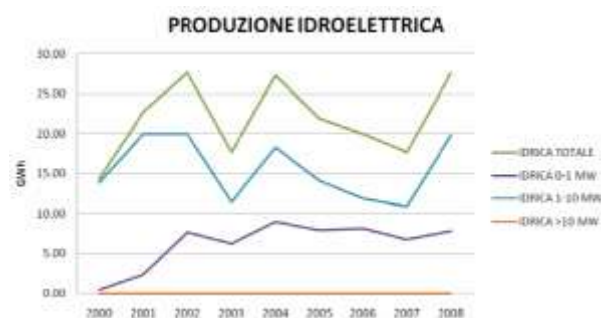


Figura 69. Produzione di energia idroelettrica in Provincia di Padova. Fonte: Provincia di Padova, 2010, p. 268.

Attualmente gli impianti idroelettrici presenti nel territorio provinciale e censiti dal Gestore Servizi Elettrici (GSE) sono quattro.

PROVINCIA	COMUNE	TIPOLOGIA	FONTE	POTENZA [kW]
PADOVA	CITTADELLA	Idroelettrico	Risorse idriche	20
PADOVA	GALLIERA VENETA	Idroelettrico	Risorse idriche	40
PADOVA	GALLIERA VENETA	Idroelettrico	Risorse idriche	40
PADOVA	PADOVA	Idroelettrico	Risorse idriche	590

Figura 70. Impianti qualificati FER al 04/01/2010 in esercizio in Provincia di Padova. Fonte: Provincia di Padova, 2010, p. 269.

POTENZIALITÀ' DEL MICRO-IDROELETTRICO IN PROVINCIA DI PADOVA

Ai fini del Piano Energetico Ambientale Portuale (PEAP) sono stati considerati i possibili utilizzi di salti d'acqua con le seguenti caratteristiche:

- discreta disponibilità idraulica in termini di portata;
- ridotti dati medi di prevalenza;
- presenza di salti e opere molitorie;
- caratteristiche idonee alla tecnologia in evoluzione.



Figura 71. Principali corsi d'acqua presenti in Provincia di Padova. Fonte: Magico Veneto, www.magicoveneto.it/padovano/acque.htm

Il territorio che risulta prevalentemente idoneo alla produzione di energia idroelettrica è il territorio settentrionale della Provincia. Sono stati analizzati diversi siti in cui siano già presenti opere di presa od opere molitorie

e, per ciascun sito è stata elaborata una scheda che ne descrive le potenzialità. Aspetti molto importanti sono l'aspetto ambientale dell'intervento, nonché il possibile recupero edilizio in prossimità dei siti. I possibili ricavi ottenuti dalla vendita di energia elettrica, derivante dagli impianti micro-idroelettrici, che rende il recupero edilizio un intervento a costo nullo.

Per quanto riguarda il Comune di Carmignano di Brenta, i mulini presenti nel territorio comunale sono:

Nome	Salto loc. Borghi di Carmignano di Brenta		
Comune	Carmignano di Brenta		
Corso d'acqua	Su Roggia Rezzonico (con derivazione ad uso irriguo)		
Portata Stimata (Q=l/s)	1000	Salto stimato (H=m)	0,80
Potenza utilizzabile Stimata		5,50	kW
Localizzazione			
Foto stato di fatto			
			
Tavola			77
Valutazione Intervento			4

Figura 72. Salto d'acqua in località Borghi presso Carmignano di Brenta. Fonte: Provincia di Padova, 2010, p. 133.

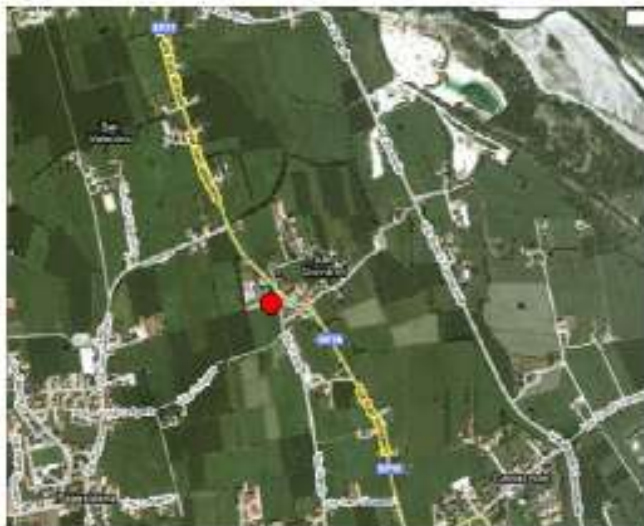
Nome	Ex mulino a S.Giovanni di Carmignano di Brenta		
Comune	Carmignano di Brenta		
Corso d'acqua	Su Roggia Rezzonico (con derivazione irrigua a monte)		
Portata Stimata (Q=l/s)	1000	Salto stimato (H=m)	1,00
Potenza utilizzabile Stimata	6,90	kW	
Localizzazione			
Foto stato di fatto			
 			
Tavola			78
Valutazione Intervento			3

Figura 73. Ex mulino in località San Giovanni di Carmignano di Brenta. Fonte: Provincia di Padova, 2010, p. 134.

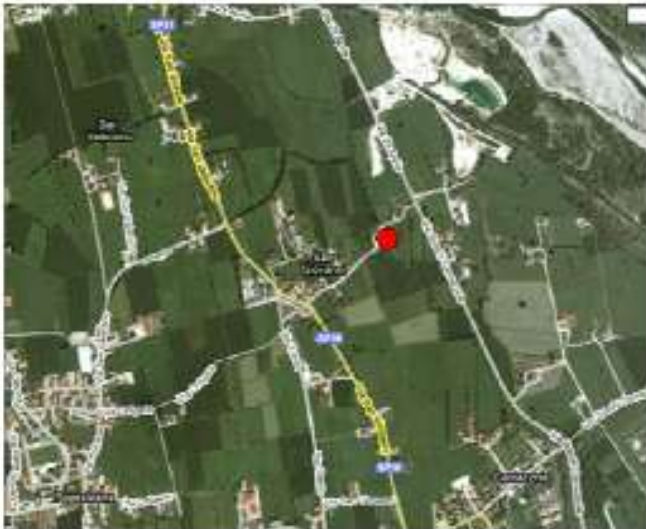
Nome	1° salto a S. Giovanni di Carmignano di Brenta		
Comune	Carmignano di Brenta		
Corso d'acqua	Su Roggia Molina (su derivazione ad uso irriguo)		
Portata Stimata (Q=l/s)	2000	Salto stimato (H=m)	0,50
Potenza utilizzabile Stimata		6,90	kW
Localizzazione			
Foto stato di fatto			
			
Tavola			79
Valutazione Intervento			3

Figura 74. 1° salto a San Giovanni in località Carmignano di Brenta. Fonte: Provincia di Padova, 2010, p. 135.

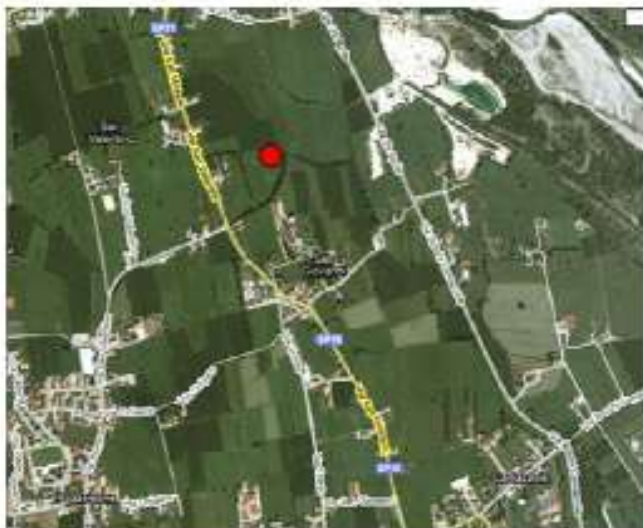
Nome	II° salto a S.Giovanni di Carmignano di Brenta		
Comune	Carmignano di Brenta		
Corso d'acqua	Su Roggia Molina (su derivazione ad uso irriguo; valutabile impianto ad acqua fluente)		
Portata Stimata (Q=l/s)	2000	Salto stimato (H=m)	1,00
Potenza utilizzabile Stimata		13,70	kW
Localizzazione			
Foto stato di fatto			
 			
Tavola			80
Valutazione Intervento			3

Figura 75. II° salto a San Giovanni in località Carmignano di Brenta. Fonte: Provincia di Padova, 2010, p. 136.

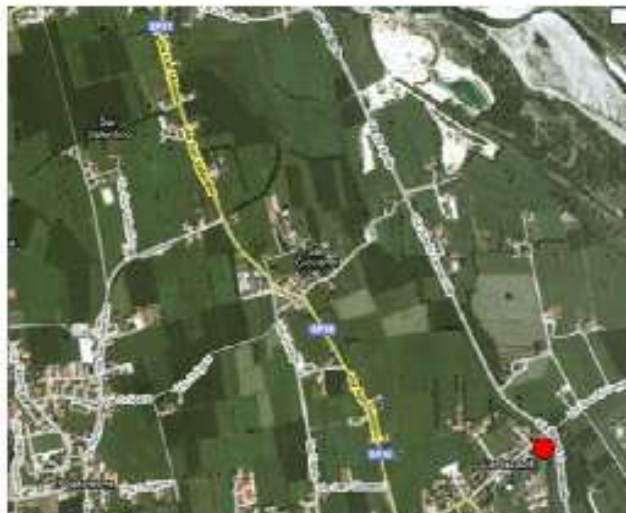
Nome	Centrale idroelettrica		
Comune	Carmignano di Brenta		
Corso d'acqua	A Camazzole (SETA). (potenza desunta da valori stimati di (Q, h) ; in realtà la potenza è nota)		
Portata Stimata ($Q=l/s$)	4000	Salto stimato ($H=m$)	8,00
Potenza utilizzabile Stimata	219,70		kW
Localizzazione			
Foto stato di fatto			
			
Tavola			81
Valutazione Intervento			1

Figura 76. Centrale idroelettrica in località Carmignano di Brenta. Fonte: Provincia di Padova, 2010, p. 137.

ENERGIA FOTOVOLTAICA

La produzione di energia elettrica da fotovoltaico, evidenzia il contributo apportato dalla Provincia di Padova pari al 1,29% rispetto al livello nazionale e al 19% rispetto al livello regionale.

A gennaio 2010 si evidenzia la situazione relativa alla potenza installata e alla sua distribuzione a livello regionale. Si evidenzia la notevole crescita del numero di impianti fotovoltaici e della potenza installata; tale incremento è una conseguenza dovuta alle numerose iniziative di promozione e sensibilizzazione. Si sottolinea il bacino fotovoltaico, con la presenza di grandi industrie legate a questa tecnologia, in particolare nel Comune di Carmignano di Brenta, nella parte settentrionale della Provincia.

I Comuni con potenza installata maggiore di 250 kWp risultano⁴¹:

- Bagnoli di Sopra (1.054);
- Carmignano di Brenta (1.307);
- Castelbaldo (296);
- Conselve (503);
- Cittadella (298);
- Este (227);
- Padova (940);
- Ponso (599);
- San Martino di Lupari (689);
- San Pietro in Gù (260).

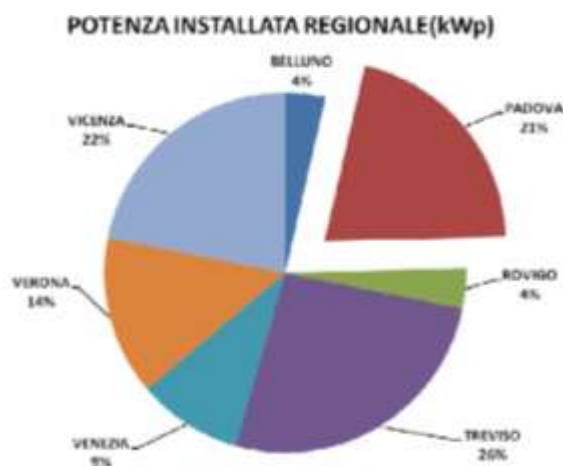


Figura 77. Potenza fotovoltaica installata per ogni Provincia del Veneto. Fonte: Provincia di Padova, 2010, p. 270.

	Numero Impianti	Potenza installata (kWp)	Potenza media installata (kWp)
Impianti < 50 kWp	1339	7627,4	5,7
Impianti > 50 kWp	19	3939,2	207,3
Totale	1357	11566,6	8,5

Figura 78. Impianti fotovoltaici in esercizio al 01/01/2010. Fonte: Provincia di Padova, 2010, p. 270.

BIOMASSE

Il quadro attuale delle coltivazioni dedicate a biomasse nella Provincia di Padova, è costituito da un incremento negli ultimi anni del numero di aziende che investono in colture a scopi energetici (che sono oramai 1.000 unità) le cui superfici coltivate sfiorano i 7.300 ettari.

A livello aziendale rimane predominante la quota di aziende che producono colture destinate al biodiesel (soia, colza e girasole);, più precisamente 696 nel 2008, pari all'83% del totale, pur presentando un'inversione di tendenza rispetto al 2007 (1009 unità, pari al -31%). A livello di ogni singola coltura, le più diffuse sono proprio quelle destinate alla produzione di biodiesel: si tratta in particolar modo di superfici coltivate a soia (circa 5.900 ettari, pari all'89%) e in misura minore a colza e ravizzone (707 ettari, pari all'11%), mentre si azzera la coltivazione di girasole con destinazione energetica.

Con maggior specificità rispetto al territorio invece, la coltura finalizzata alla produzione di biodiesel si trova tra l'Alta e la Bassa Padovana. Dalla cartografia seguente si osserva che nel Comune di Carmignano di Brenta la superficie viene investita a colture destinate alla produzione di biodiesel⁴².

⁴¹ Cfr. PROVINCIA DI PADOVA, 2010, p. 270.

⁴² Cfr. PROVINCIA DI PADOVA, 2010, p. 57-58.

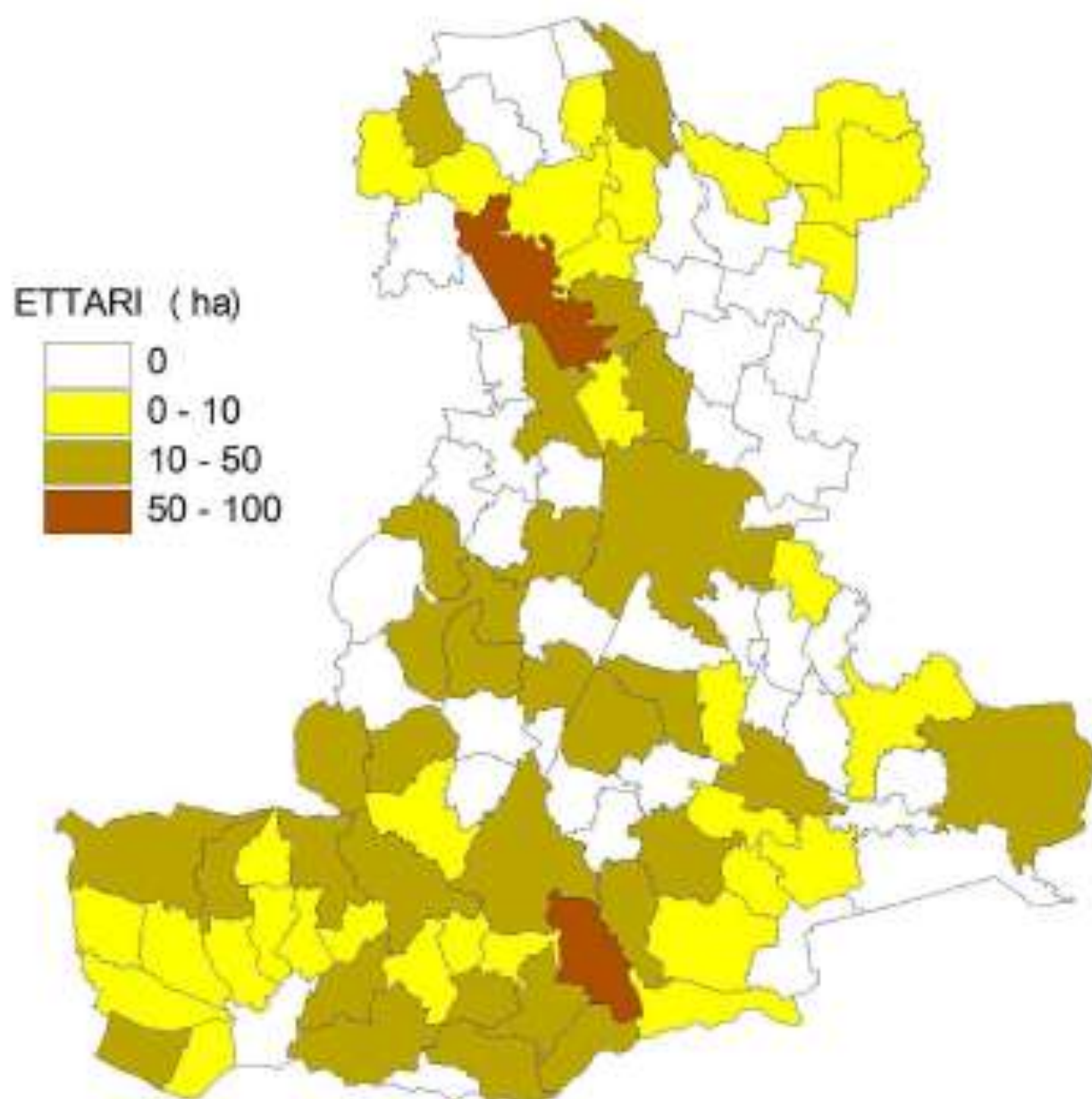


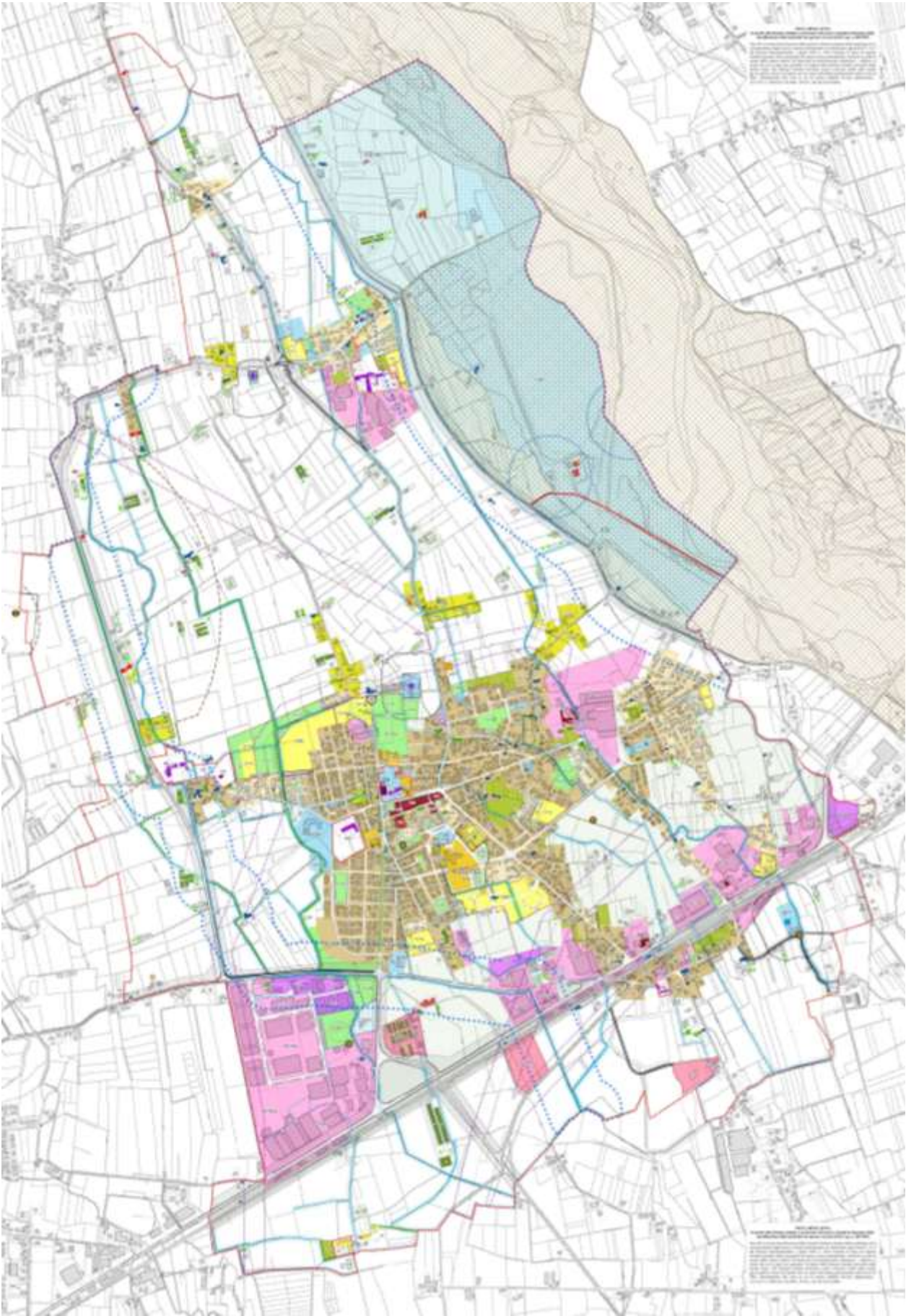
Figura 79. Superficie investita a colture destinate a biodiesel per comune per l'anno 2007. Fonte: Veneto Agricoltura e AVEPA in Provincia di Padova, 2010, p. 58.

2.5.Aree omogenee

Il comune di Carmignano di Brenta è stato suddiviso in aree omogenee, al fine di osservare le diverse tipologie di usi del suolo attualmente presenti a livello territoriale. Per lo studio delle aree omogenee, è stata utilizzata la perimetrazione del PRG.

Le zone presenti a livello comunale sono molteplici: le aree residenziali e produttive, le zone coltivate, etc.

APPENDICE 2. PIANO REGOLATORE COMUNALE



- Confine comunale
- Vincolo paesaggistico (D.lgs 42/2004) - corsi d'acqua
- S.I.C. - Sito di Interesse Comunitario (IT3260018)
- Z.P.S. - Zone di Protezione Speciale (IT3260018)
- Zone e edifici di interesse storico-ambientale (Zona A)
- Zona B1
- Zona B2
- Zona B3
- Zona C1 speciale
- Zona C2
- Zona D1
- Zona D2
- Zona D2 speciale
- Zona E - Sottozona E1
- Zona E - Sottozona E2
- Zona E - Sottozona E2 speciale
- Zona E - Sottozona E3
- Zona E - Sottozona E4
- Zona Fa - Aree per l'istruzione
- Zona Fb - Aree per attrezzature d'interesse comune
- Zona Fc - Aree per spazi pubblici attrezzati a parco e per il gioco e lo sport
- Zona Fd - Aree per parcheggi
- Zona F speciale
- Verde Privato
- Industria fuori zona con scheda ex L.R. 11/87
- Industria fuori zona con scheda progetto
- Ruote dismesse con scheda progetto
- Area di pubblica utilità da adibire a Polo Scolastico, servizi ed impianti di interesse pubblico (Fa/Fb/Fc/Fd) 1 (D.C.C. n. 13 del 06.03.06)
- Area con obbligo di PUA
- PUA vigente
- Area con obbligo di progettazione unitaria
- Validità di progetto
- Filari Alterati
- Itinerario intercomunale ciclopedonale lungo il Fiume Brenta
- Edifici con valore artistico
- Vile e palazzi
- Edifici di impianto antico
- Corti rurali - casone
- Edifici storici - a schiera
- Manufatti religiosi
- Manufatti dell'archeologia industriale
- Manufatti della mobilità
- Allevamenti produttivi
- Attrezzature scolastiche interessate dal programma "Polo scolastico" (art. 47 N.T.A.)
- Sottostazione di trasformazione elettrica
- Impianti di comunicazione ad uso pubblico
- Radiofaro
- Area di rispetto del Radiofaro
- Fascia di rispetto pozzi di prelievo acquedotto

- Fascia di rispetto degli elettrodotti
- Cimiteri/Fasce di rispetto
- Depuratori/Fasce di rispetto
- Fascia di rispetto ferroviario
- Fascia di rispetto stradale *
- Fascia di rispetto idraulico

Figura 80. PRG del comune di Carmignano di Brenta.

Come si osserva dalla cartografia presentata nella precedenti pagine, il capoluogo comunale di Carmignano di Brenta si contraddistingue per la sua vocazione residenziale. Numerose aree del centro storico, così come le aree d'espansione dell'aggregato urbano, sono per lo più destinate alla funzione di residenza. Ciò nonostante, all'interno del centro urbano sono presenti anche altre funzioni urbane, tra cui alcune zone a servizi e aree produttive marginali. Nelle pagine seguenti verranno proposte alcune immagini che descrivono l'area urbana.

Nel centro storico le abitazioni sono palazzine plurifamiliari a due - tre piani fuori terra, risalenti agli anni '60.



Il Comune di Carmignano di Brenta, negli ultimi dieci anni ha sviluppato a sud - ovest del territorio comunale, una grande zona produttiva.



In questa zona di espansione, sono presenti abitazioni unifamiliari a uno o due piani fuori terra e palazzine plurifamiliari di epoca recente.



2.5.1. Le dinamiche demografiche

A Carmignano di Brenta si è registrato un moderato incremento demografico della popolazione residente nel periodo 1997 - 2009.

Nel 1997 si registravano 7.008 abitanti contro gli 7.544 del 2011, con una crescita percentuale del 7,64%. La densità abitativa comunale, già molto alta, è passata dai 475,76 ab/kmq del 1997 ai 512,15 ab/kmq del 2009.



Figura 81. Popolazione residente: variazione 1997-2009.

La crescita demografica è stata determinata dalla dinamica descritta in precedenza (progressivo abbandono della città di Vicenza a favore dei comuni della cintura urbana).

La divisione della popolazione residente in classi d'età mostra una maggiore concentrazione nelle fasce che vanno dai 30 ai 34 anni e in quella dai 35 ai 39.

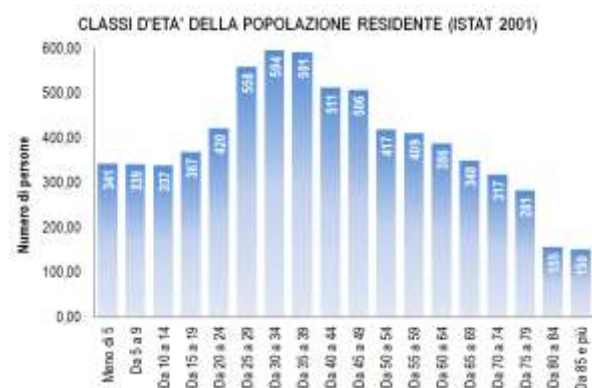


Figura 82. Classi d'età della popolazione residente (ISTAT 2001).

In sostanza la popolazione, al 2001, è relativamente giovane anche se si osserva un allargamento delle fasce d'età che raggruppano la popolazione anziana, se-

gno di un progressivo invecchiamento dei cittadini di Carmignano di Brenta. Quest'aspetto è da tenere in forte considerazione, soprattutto in considerazione di una futura campagna di formazione e informazione che rappresenta una delle azioni chiave di questo Piano. Tra le variabili demografiche di maggior interesse per le finalità "energetiche" di questo documento, il numero di componenti della famiglia è sicuramente una delle più importanti. All'aumentare e al diminuire del numero di membri del nucleo familiare, generalmente aumentano / diminuiscono anche i consumi energetici delle famiglie. A Carmignano di Brenta, in linea con una dinamica osservabile da alcuni anni anche a livello nazionale, il numero dei componenti della famiglia è in costante diminuzione, segno del progressivo decremento del tasso di natalità (l'Italia è tra i Paesi al Mondo con il minore tasso di natalità pari al 9,3‰).



Figura 83. Numero di componenti della famiglia: variazione 1991-2005.

A livello comunale il numero dei componenti della famiglia passa da circa 3,10 nel 1991 a 2,60 nel 2011.

Il livello d'istruzione della popolazione residente ricalca a grandi linee quello che avviene negli altri contesti comunali della provincia di Padova. La percentuale dei laureati è leggermente superiore alle media provinciale e si avvicina di più alla vicina città di Padova.

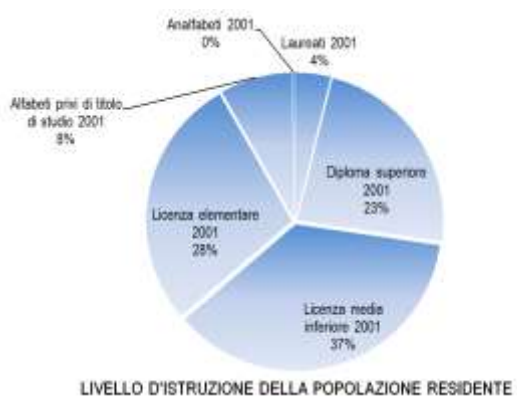


Figura 84. Livello d'istruzione (ISTAT 2001).

Le fasce maggiori del livello d'istruzione sono la licenza media inferiore con un 37% e la licenza elementare con il 28%.

2.5.2.L'inquadramento economico

Osservando i dati forniti dall'ISTAT del 2001, gli occupati a Carmignano di Brenta erano 5.225 suddivisi in 17 settori d'attività.

La base economica del comune è da sempre incentrata sul settore terziario che, già nel 1991, occupava i 2/3 delle U.L. comunali. Oltre al settore terziario, quello secondario incide per circa il 33% del totale, mentre il comparto agricolo ha un peso molto limitato, pari a circa l'1% del totale.

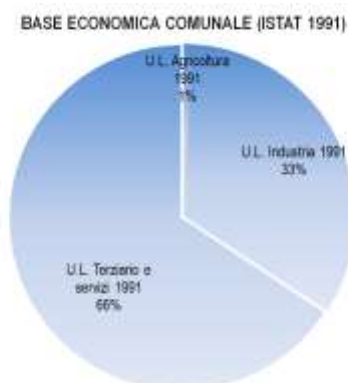


Figura 85. Base economica comunale (ISTAT 1991).

Il processo di terziarizzazione dell'economia di Carmignano di Brenta è proseguita anche negli anni successivi al 1991. Nel 2001, le U.L. del settore terziario erano il 70% circa del totale, in aumento rispetto al decennio precedente.

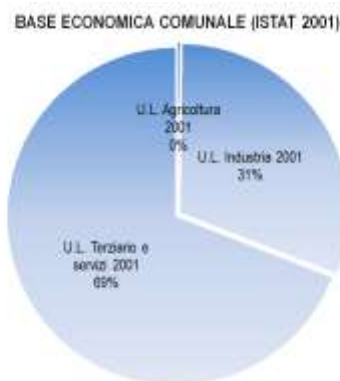


Figura 86. Base economica comunale (ISTAT 2001).

Per quanto riguarda il numero di addetti per unità locale, il settore industriale è quello che impegna il maggior numero di addetti, seguito dal terziario e dall'agricoltura.

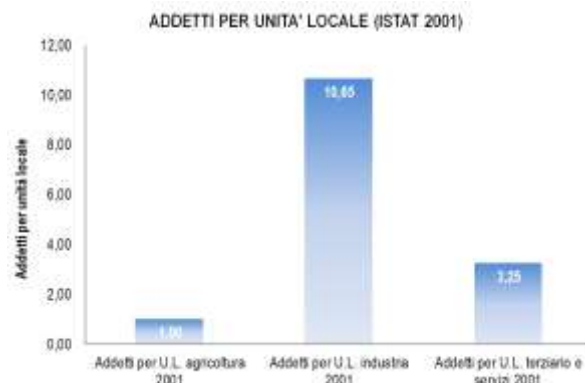


Figura 87. Addetti per unità locale (ISTAT 2001).

Per quanto riguarda la SAU coltivata, nel 1990 era di circa 1.123 ettari e nel 2000 di oltre 1.543 ettari.

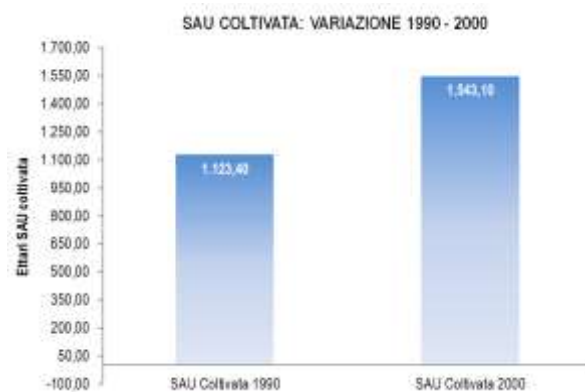


Figura 88. SAU coltivata: variazione 1990-2000.

2.5.3. Caratteristiche del territorio costruito

Lo studio del territorio costruito è di fondamentale importanza per le finalità di questo Piano energetico. In particolare, conoscere le caratteristiche dei fabbricati permette di capire quanta energia consumano e quanti e quali interventi sono prioritari per migliorarne le *performance*.

Dal punto di vista urbanistico e territoriale, il comune di Carmignano di Brenta risulta fortemente antropizzato. Oltre alla presenza di fabbricati residenziali, sono diffusi anche gli edifici terziari e quelli industriali.

La gran parte del territorio costruito è, dal punto di vista geografico, raggruppato nei centri abitati. Infatti, l'87% dell'edificato è localizzato nel capoluogo e nella frazione di Camazzole. Questa caratteristica territoriale è importante, soprattutto per l'incidenza nel periodo estivo delle isole di calore urbane.

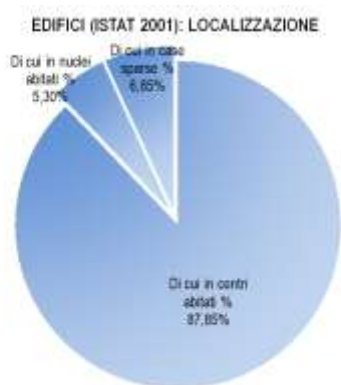


Figura 89. Edifici: localizzazione (ISTAT 2001).

All'interno del territorio costruito di Carmignano di Brenta, le abitazioni rivestono una grande importanza in termini numerici. [Avere informazioni dettagliate sulle abitazioni di Carmignano di Brenta è fondamentale soprattutto per capire dove è opportuno andare a intervenire per migliorare le *performance* energetiche delle case.](#)

Una parte rilevante delle abitazioni di Carmignano di Brenta è stata costruita negli anni Sessanta e Settanta, in un periodo storico in cui il settore delle costruzioni non utilizzava accorgimenti utili al contenimento dei consumi energetici. Ciò nonostante a Carmignano di Brenta, anche nei decenni successivi, si è continuato a costruire edifici residenziali a ritmo sostenuto.

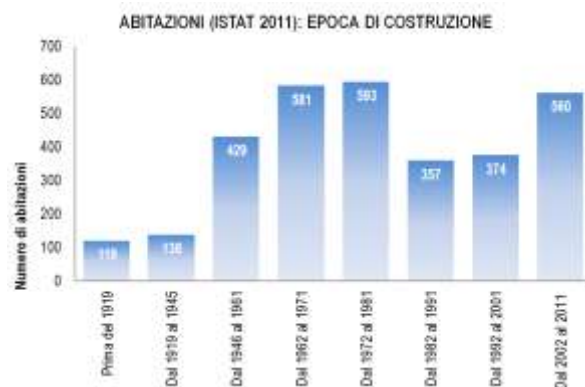


Figura 90. Abitazioni: epoca di costruzione (ISTAT 2001).

Per quanto riguarda le abitazioni occupate, nel 2001 queste ammontavano a 2.533 (nel 1991 erano 2.165). Osservando il grafico si nota come la percentuale più alta dell'epoca di costruzione degli edifici è quella degli anni '72 - '81 (23,53%).

Le abitazioni esistenti sono, dal punto di vista edilizio, per lo più costruite in edifici composti in muratura portante (per il 95% circa) e una parte del tutto marginale in cemento armato e in altro materiale.

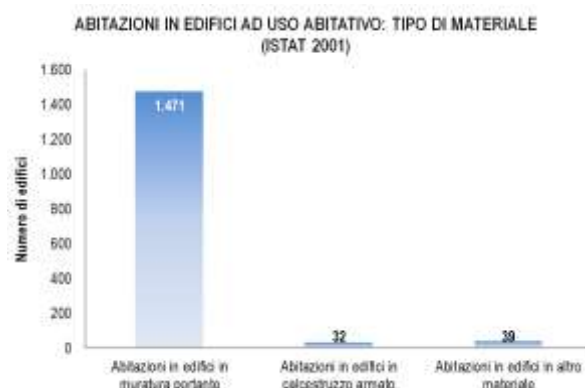


Figura 91. Abitazioni in edifici ad uso abitativo: tipo di materiale (ISTAT 2001).

Nello specifico, all'interno del comune di Carmignano di Brenta erano presenti, nel 2001, 1.471 abitazioni in edifici in muratura portante, 32 in cls armato e 39 in altro materiale da costruzione. [La presenza preponderante della muratura portante può permettere importanti interventi in termini di miglioramento delle *performance* energetiche degli edifici](#) (isolamenti perimetrali e del sottotetto).

Per quanto riguarda la tipologia edilizia, all'interno del territorio comunale risultano maggiormente diffuse le abitazioni uni o plurifamiliari con due piani fuori terra. La seconda tipologia edilizia maggiormente diffusa è l'abitazione con un solo piano fuori terra. In termini numerici, dei 1.542 edifici a uso abitativo presenti a Carmignano, 1.211 sono a due piani fuori terra (78,53%), seguito da un piano f.t. con 164 edifici (10,63%) e dai tre piani f.t. con 158 edifici (10,25%).

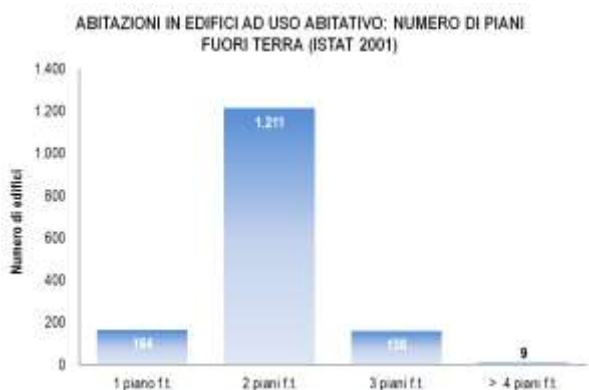


Figura 92. Abitazioni in edifici ad uso abitativo: numero di piani fuori terra (ISTAT 2001).

Per quanto riguarda gli impianti termici presenti all'interno delle abitazioni, gran parte delle famiglie di Carmignano di Brenta vivono in case dotate d'impianto autonomo a uso esclusivo.



Figura 93. Abitazioni: tipologia di impianto di riscaldamento (ISTAT 2001).

In termini numerici, delle 2.956 abitazioni servite da impianto di riscaldamento, circa il 75% (3.697) sono dotate di un impianto autonomo a uso esclusivo. È interessante rilevare che ci sono 147 edifici dotati di un impianto centralizzato a uso di più abitazioni (circa il 5%

del totale). Queste abitazioni potrebbero cambiare il loro impianto centralizzato con un sistema più efficiente (micro-cogeneratore, etc.).

Infine, è importante costatare che circa il 70% delle abitazioni ha un impianto termico a servizio sia del riscaldamento domestico che della produzione di acqua calda sanitaria.

ACQUA SANITARIA: TIPO DI IMPIANTO (ISTAT 2001)

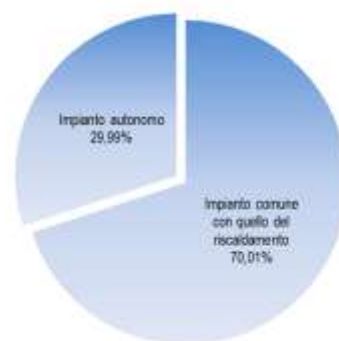


Figura 94. Acqua sanitaria: tipo di impianto (ISTAT 2001).

Risultati della fase di analisi

Da una prima analisi (non approfondita) delle caratteristiche energetiche e territoriali del comune di Carmignano di Brenta 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 Carmignano di Brenta presenta caratteristiche d'irraggiamento tali da permettere lo sfruttamento di questa fonte rinnovabile, sia per la produzione sia di energia elettrica che di quella termica per l'ACS.
	TERMICO	
EOLICO	CONVENZIONALE	Il comune di Carmignano di Brenta non presenta caratteristiche di ventosità tali da permettere lo sfruttamento di questa fonte rinnovabile per la produzione di energia elettrica.
	MINI E MICRO	Il comune di Carmignano di Brenta non presenta caratteristiche di ventosità tali da permettere lo sfruttamento di questa fonte rinnovabile per la produzione di energia elettrica.
GEOTERMICO	ALTA / MEDIA ENTALPIA	Il comune di Carmignano di Brenta 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 Carmignano di Brenta presenta caratteristiche territoriali tali da permettere lo sfruttamento della geotermia a bassa entalpia sia a sonde orizzontali che verticali.
IDROELETTRICO	CONVENZIONALE	Il Comune di Carmignano di Brenta non presenta risorse idriche tali da permetterne lo sfruttamento per la produzione idroelettrica convenzionale.
	MINI E MICRO	Il potenziale è elevato.
BIOMASSA	FORESTALE	Il comune di Carmignano di Brenta non presenta risorse forestali tali da alimentare una filiera per la produzione di energia elettrica/termica.
	DA SCARTI AGRICOLI	Il comune di Carmignano di Brenta presenta le risorse agricole necessarie tali da alimentare filiere per la produzione di energia elettrica/termica da piccoli e medi impianti a biomasse.

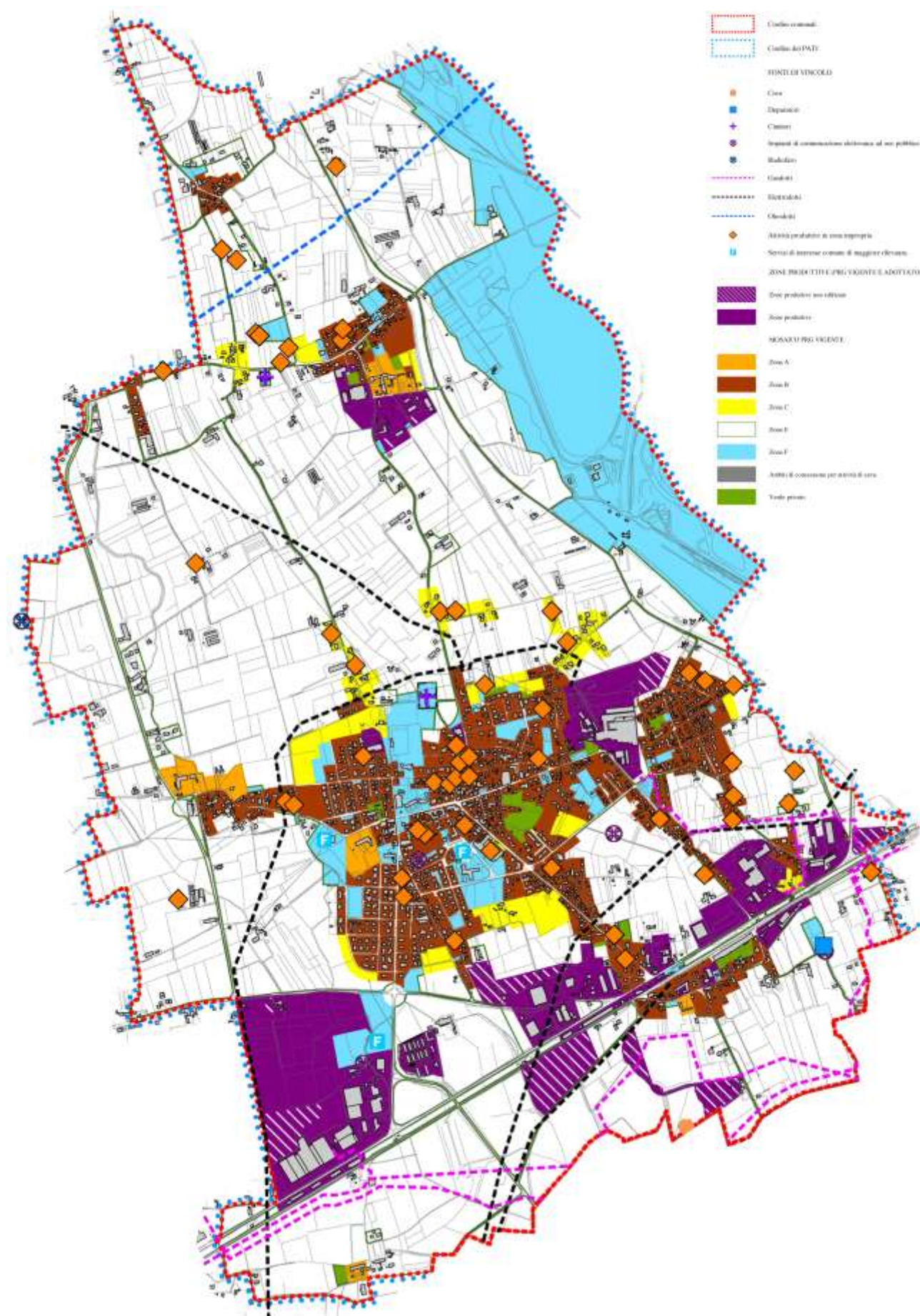
	DA FRAZIONE ORGANICA	Il potenziale energetico è da valutare
--	----------------------	--

Tabella 1. Sopra, presenza e sfruttabilità delle principali fonti rinnovabili.

- 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:

EFFICIENZA ENERGETICA: POSSIBILI INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE	
EPOCA DI COSTRUZIONE DEI FABBRICATI	Una parte consistente dei fabbricati del comune di Carmignano di Brenta 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 Carmignano di Brenta è costituito da casa uni o plurifamiliari a due piani costruite in muratura portante in pietra e laterizio. Il 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 Carmignano di Brenta è dotato 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. Sopra, possibili interventi sul patrimonio edilizio territoriale.



116



Figura 95. Sopra, carta di uso del suolo del Comune di Carmignano di Brenta. Fonte: PATI.

Come si osserva dalle foto aeree riportate nelle pagine precedenti, il territorio comunale di Carmignano di Brenta risulta fortemente urbanizzato. Sono soprattutto i complessi residenziali a caratterizzare il territorio costruito. *Le abitazioni presenti, come si osserva, sono state costruite in epoche differenti. Ciò nonostante, la gran parte delle case sono state edificate negli anni '60 e '70 del secolo scorso. Questi alloggi, di fatto, sono poco efficienti dal punto di vista energetico e le possibilità di migliorare le loro performance energetiche sono evidenti e molteplici.*

La tipologia edilizia più diffusa è l'abitazione uni – bi familiare che si sviluppa su due piani fuori terra. La

densità edilizia del capoluogo e dei centri minori, unita al forte tasso di impermeabilizzazione del tessuto urbano, rendono queste zone fragili dal punto di vista climatico e soggette a moderata intensità delle isole di calore durante la stagione estiva.

Oltre al comparto residenziale, il territorio del comune di Carmignano di Brenta presenta un'estesa area industriale. I complessi produttivi e terziari incidono sull'economia locale e, di conseguenza, sul sistema della viabilità locale, spesso in affanno a causa dei volumi di traffico elevati soprattutto nei giorni lavorativi.

CONTABILIZZAZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI

“...Vogliamo azioni concrete. Non serve essere convinti di muoversi nella direzione giusta, né desiderare ciò che è giusto. Quel che conta è fare ciò che è giusto...”

Reinhold Messner

3.CONTABILIZZAZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI

3.1.Premessa

La comunità scientifica internazionale ha dimostrato che è a causa dell'utilizzo da parte dell'uomo delle fonti energetiche di origine fossile (carbone, gas naturale e petrolio) che viene emessa in atmosfera una quantità aggiuntiva di anidride carbonica (stimata sulle 30 miliardi di tonnellate l'anno, in costante aumento a partire dalla seconda Rivoluzione Industriale). Questa CO₂ in *surplus*, non potendo essere efficacemente assorbita dai sistemi assorbitori tradizionali naturali, aumenta anno dopo anno la sua concentrazione (espressa in parti per milione) nell'atmosfera terrestre determinando l'acuirsi dell'effetto serra e il conseguente surriscaldamento globale (con tutti gli impatti che questo comporta).

In sostanza, quindi, **le emissioni di anidride carbonica sono direttamente proporzionali alla quantità** (e in un certo senso alla qualità) **di energia che l'uomo utilizza per soddisfare le sue molteplici esigenze e funzioni** (la vita quotidiana, le attività produttive, la mobilità, etc.). Di conseguenza, se si vuole determinare quanta anidride carbonica viene prodotta a Carmignano di Brenta, si deve conoscere quanta energia fossile viene consumata all'interno del comune.

3.2.I consumi di energia: metodologia utilizzata

Il problema prioritario da risolvere, quindi, è quantificare i consumi energetici territoriali per poter compilare l'inventario di base delle emissioni di CO₂. Per dare una risposta a questa esigenza, è stato necessario ricostruire l'andamento dei consumi energetici del territorio comunale per il periodo 1990 - 2011. La scelta di un arco temporale così ampio non è casuale:

Solamente ricostruendo il consumo di energia dell'ultimo ventennio è possibile capire le vere peculiarità del territorio. Risalire al consumo di energia per un singolo anno o per un arco temporale molto ristretto è di scarso valore, sia a livello conoscitivo che di orientamento all'azione. Un breve periodo, infatti, può rappresentare un'anomalia all'interno di un andamento energetico consolidato (un anno molto caldo in estate e freddo in inverno, la crisi economica, etc.). In questo modo si rischierebbe di sottostimare o sovrastimare l'obiettivo di riduzione del principale dei gas serra.

Il bilancio dei consumi energetici del Comune di Carmignano di Brenta è stato ricostruito attraverso due diverse metodologie. Per alcuni dei principali vettori energetici, i dati sono stati forniti dai gestori del servizio di erogazione (nel caso di Carmignano, ENEL per l'energia elettrica, AIM GAS e altri gestori per il gas naturale). Nello specifico, per l'arco temporale 2005 - 2011, si hanno a disposizione i dati certi per i principali vettori energetici ed è stato possibile utilizzare una metodologia *bottom-up*. Per gli anni precedenti (1990 - 2004), i dati energetici del livello locale non sono disponibili, ed è stato quindi necessario utilizzare un metodo *top-down*. Per questo motivo, si è ricostruito il bilancio energetico provinciale e si è passati dall'area vasta al Comune mediante l'introduzione di alcune variabili *proxy*.

Il bilancio energetico fornito è un documento conoscitivo molto importante. Come detto, ricopre un arco temporale molto ampio (1990 - 2011). È suddiviso per i diversi settori (Residenza, Terziario, Industria, Agricoltura e Trasporti) e per i diversi vettori energetici in termini di usi finali (Energia elettrica, Gas naturale, Benzina, Gasolio, G.P.L., Olio combustibile, Olio lubrificante e Biomassa). Qui sotto viene riassunta la metodologia che è stata utilizzata.

PERIODO 1990 – 2004 / CONSUMI DI ENERGIA								
	Energia elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	G.P.L.	Olio combust.	Olio lubrif	Biomassa
RESIDENZA								
TERZIARIO								
INDUSTRIA								
AGRICOLTURA								
TRASPORTI								

PERIODO 2005 - 2011 / CONSUMI DI ENERGIA								
	Energia elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	G.P.L.	Olio combust.	Olio lubrif	Biomassa
RESIDENZA								
TERZIARIO								
INDUSTRIA								
AGRICOLTURA								
TRASPORTI								

LEGENDA:

	Dato certo fornito dai gestori del servizio energetico (ENEL, AIM, etc.)
	Dato stimato in base ai flussi di traffico
	Dato stimato dal livello provinciale (certo) a quello comunale (non certo) mediante variabili proxy

Si fa notare che energia elettrica e gas naturale sono i principali vettori energetici consumati a livello locale. Avere i dati certi per questi due vettori, significa conoscere una parte consistente del consumo energetico territoriale.

Per quanto riguarda il Comune di Carmignano di Brenta, il consumo di energia nel periodo in esame è variato nel modo che segue.

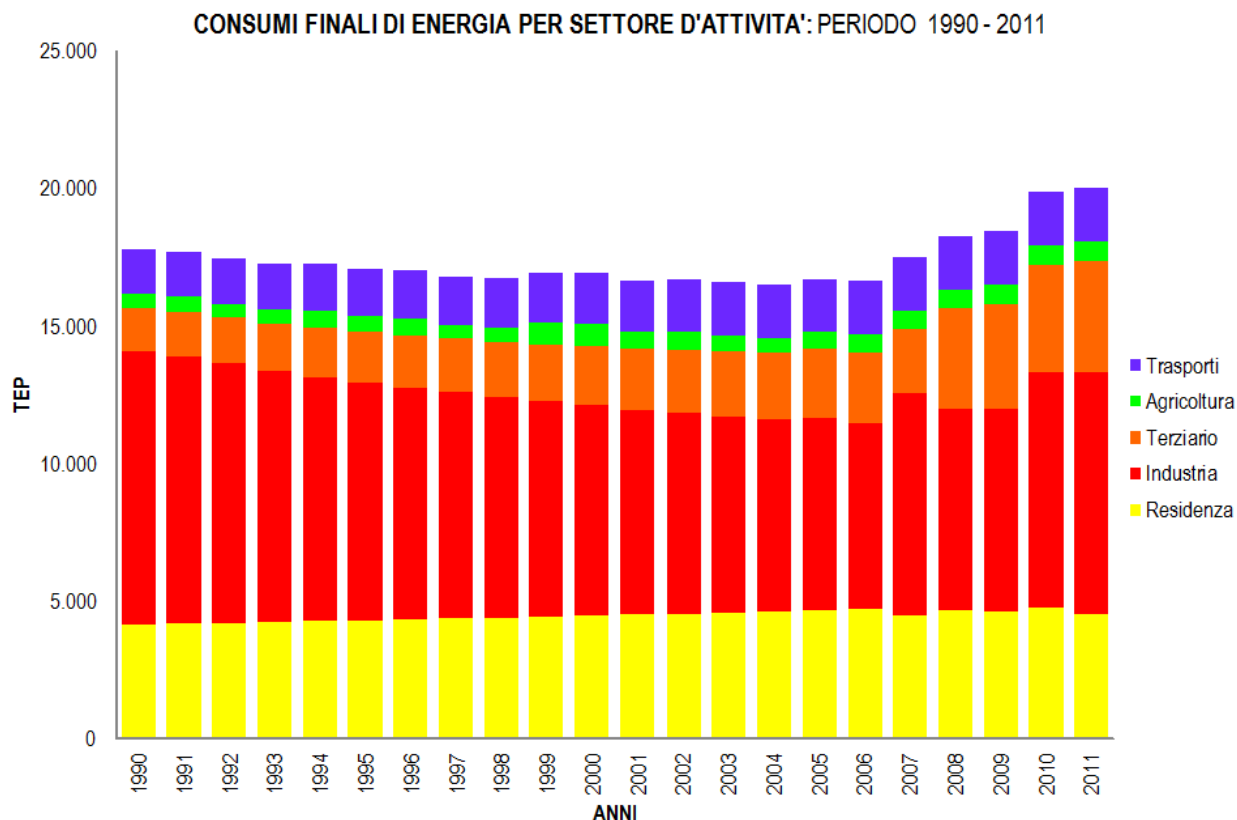


Figura 96. Sopra, il consumo di energia nel comune di Carmignano di Brenta nel periodo 1990 - 2011 suddiviso per settori.

121

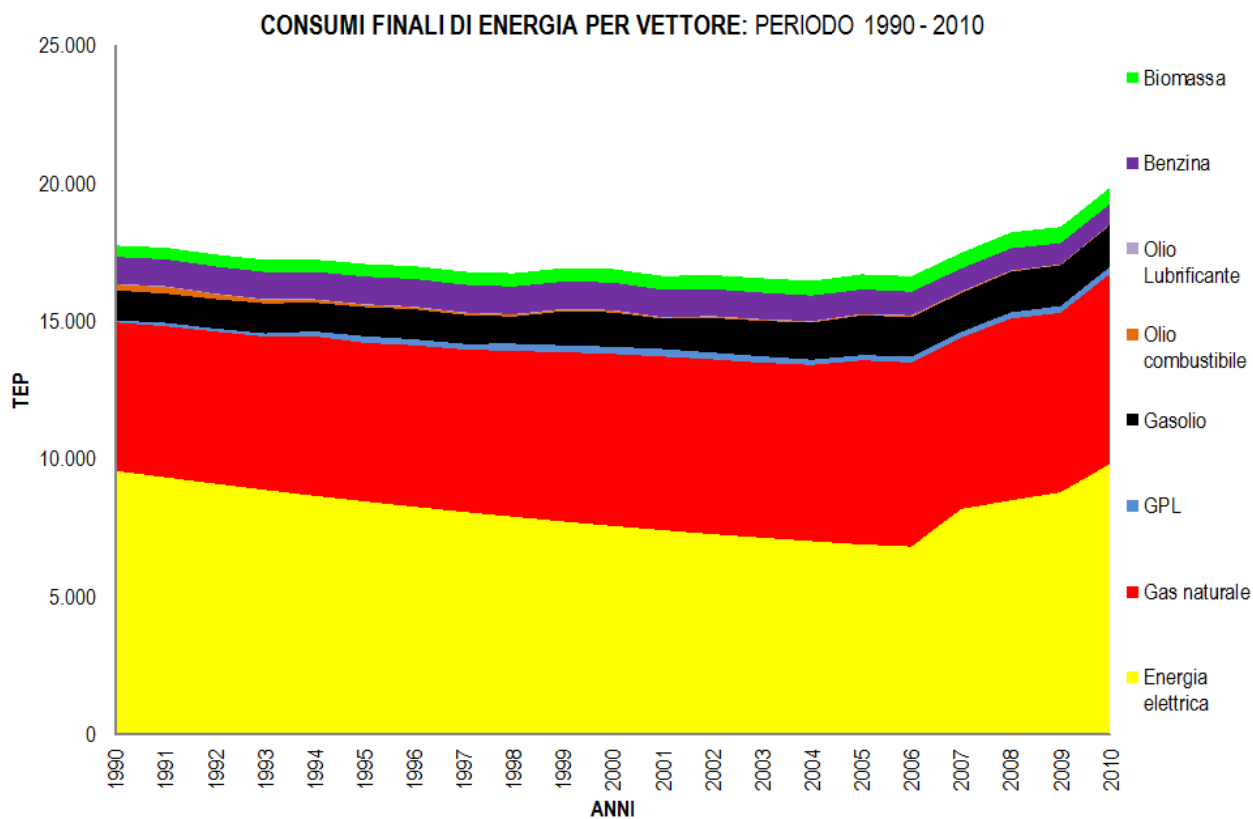


Figura 97. Sopra, il consumo di energia nel comune di Carmignano di Brenta nel periodo 1990 - 2011 suddiviso per vettori.

Come si osserva dai grafici, il consumo energetico nel periodo 1990 - 2011 è aumentato. L'aumento del consumo energetico territoriale non è stato lineare, ma ha avuto delle oscillazioni. In generale, nell'arco temporale considerato il consumo energetico è aumentato di oltre il 12%.

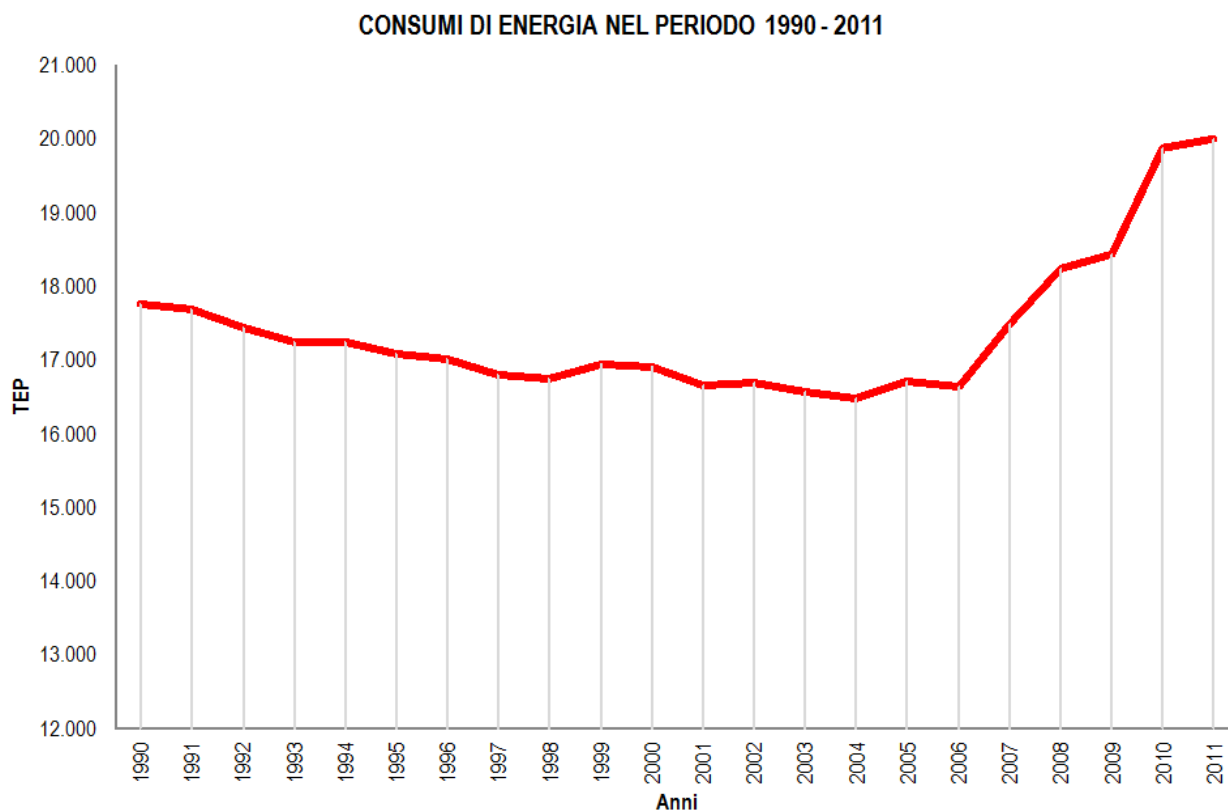


Figura 98. Sopra, andamento del consumo energetico nel periodo 1990 - 2011.

3.3. Analisi dei consumi energetici totali

Il comune di Carmignano di Brenta si contraddistingue per l'elevato consumo energetico del settore industriale. Nel 1990 questo settore era il primo in termini di consumi con oltre il 55% del totale, seguito dalla residenza con il 23% e dai trasporti con il 9% circa. Nel 2011, ultimo anno di cui si hanno i dati certi a livello comunale, l'industria rimane al primo posto con oltre il 44% sul totale comunale. Al secondo posto il settore residenziale che ha mantenuto, negli anni, il suo peso specifico all'interno del bilancio comunale (23% circa). I servizi consumano il 20% del totale, in forte ascesa rispetto al 1990 e oggi occupano la terza posizione in termini di consumo energetico comunale.

GRADUATORIA IN TERMINI DI CONSUMI (2011)	
1	INDUSTRIA
2	RESIDENZA
3	TERZIARIO
4	TRASPORTI
5	AGRICOLTURA

La graduatoria che è stata fatta deve servire all'ente pubblico come indice delle priorità sui settori su cui intervenire in via prioritaria per migliorarne le *performance*.

Per quanto riguarda la graduatoria dei consumi energetici in base ai vettori, il gas naturale è il primo in termini di consumo finale, seguito dall'energia elettrica, dalla benzina e dagli altri vettori minori.

GRADUATORIA IN TERMINI DI CONSUMI (2011)	
1	ENERGIA ELETTRICA
2	GAS NATURALE
3	GASOLIO
4	BENZINA
5	BIOMASSA
6	G.P.L.
7	OLIO LUBRIFICANTE
8	OLIO COMBUSTIBILE

Anche in questo caso, la graduatoria che è stata fatta deve servire da orientamento all'ente pubblico. Le politiche di miglioramento dei consumi energetici dovrà essere rivolta, *in primis*, verso i consumi di gas naturale ed energia elettrica, i principali vettori consumati per il soddisfacimento dei fabbisogni sia termici che elettrici dei settori della residenza, del terziario e in quello industriale.

3.4. La serie storica del consumo energetico: periodo 1990 - 2011

Si riporta la serie storica dei consumi energetici per l'arco temporale 1990 - 2011, suddivisa in base ai principali settori e vettori energetici.

	TEP consumi 1990									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	161	122		245					528	2,97%
Industria	8.520	1.152				210	33		9.915	55,83%
Terziario	349	1.217							1.567	8,82%
Residenza	551	2.887		62	257			418	4.174	23,51%
Trasporti	0	1	968	587	19				1.575	8,87%
TOTALE TEP	9.581	5.379	968	894	276	210	33	418	17.759	100,00%
%	53,95%	30,29%	5,45%	5,03%	1,56%	1,18%	0,19%	2,35%	100,00%	

Tabella 3. Consumi energetici relativi al 1990 suddivisa secondo i principali settori energetici (TEP). Fonte: elaborazione personale.

	TEP consumi 1991									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	164	155		249					569	3,22%
Industria	8.248	1.171				242	30		9.690	54,79%
Terziario	366	1.250							1.616	9,14%
Residenza	565	2.905		105	207			429	4.211	23,81%
Trasporti	0	2	973	604	21				1.599	9,04%
TOTALE TEP	9.344	5.482	973	355	228	242	30	429	17.684	100,00%
%	52,84%	31,00%	5,50%	2,00%	1,29%	1,37%	0,17%	2,42%	100,00%	

Tabella 4. Consumi energetici relativi al 1991 suddivisa secondo i principali settori energetici (TEP). Fonte: elaborazione personale.

	TEP consumi 1992									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	169	131		220					519	2,98%
Industria	7.984	1.190				180	28		9.382	53,81%
Terziario	384	1.283							1.667	9,56%
Residenza	573	2.923		84	225			434	4.239	24,32%
Trasporti	0	2	980	622	23				1.627	9,33%
TOTALE TEP	9.110	5.528	980	926	248	180	28	434	17.433	100,00%
%	52,25%	31,71%	5,62%	5,31%	1,43%	1,03%	0,16%	2,49%	100,00%	

Tabella 5. Consumi energetici relativi al 1992 suddivisa secondo i principali settori energetici (TEP). Fonte: elaborazione personale.

	TEP consumi 1993									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	173	100		227					500	2,90%
Industria	7.728	1.210				130	28		9.096	52,76%
Terziario	403	1.317							1.720	9,98%
Residenza	584	2.941		89	216			442	4.272	24,78%
Trasporti	0	2	985	641	25				1.654	9,59%
TOTALE TEP	8.888	5.567	985	958	241	130	28	442	17.241	100,00%
%	51,55%	32,29%	5,71%	5,56%	1,40%	0,75%	0,16%	2,56%	100,00%	

Tabella 6. Consumi energetici relativi al 1993 suddivisa secondo i principali settori energetici (TEP). Fonte: elaborazione personale.

	TEP consumi 1994									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	177	246		227					649	3,76%
Industria	7.481	1.230				104	28		8.842	51,26%
Terziario	423	1.351							1.775	10,29%
Residenza	593	2.959		152	150			448	4.302	24,94%
Trasporti	0	2	990	662	28				1.682	9,75%
TOTALE TEP	8.674	5.789	990	1.041	178	104	28	448	17.251	100,00%
%	50,28%	33,56%	5,74%	6,03%	1,03%	0,60%	0,16%	2,60%	100,00%	

Tabella 7. Consumi energetici relativi al 1994 suddivisa secondo i principali settori energetici (TEP). Fonte: elaborazione personale.

TEP consumi 1995										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	181	132		288					601	3,52%
Industria	7.241	1.251				83	29		8.605	50,35%
Terziario	444	1.387							1.831	10,72%
Residenza	609	2.977		212	83			460	4.341	25,40%
Trasporti	0	2	994	684	30				1.710	10,01%
TOTALE TEP	8.475	5.749	994	1.184	113	83	29	460	17.089	100,00%
%	49,60%	33,64%	5,82%	6,93%	0,66%	0,49%	0,17%	2,69%	100,00%	

Tabella 8. Consumi energetici relativi al 1995 suddivisa secondo i principali settori energetici (TEP). Fonte: elaborazione personale.

TEP consumi 1996										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	186	165		273					624	3,67%
Industria	7.010	1.272				75	31		8.387	49,31%
Terziario	466	1.424							1.890	11,11%
Residenza	615	2.995		187	107			465	4.369	25,69%
Trasporti	0	3	997	707	33				1.739	10,23%
TOTALE TEP	8.276	5.859	997	1.167	140	75	31	465	17.009	100,00%
%	48,66%	34,44%	5,86%	6,86%	0,82%	0,44%	0,18%	2,73%	100,00%	

Tabella 9. Consumi energetici relativi al 1996 suddivisa secondo i principali settori energetici (TEP). Fonte: elaborazione personale.

TEP consumi 1997										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	190	127		192					509	3,03%
Industria	6.785	1.293				68	31		8.178	48,66%
Terziario	489	1.461							1.951	11,61%
Residenza	624	3.014		170	122			471	4.400	26,18%
Trasporti	0	3	999	732	36				1.769	10,53%
TOTALE TEP	8.088	5.897	999	1.094	157	68	31	471	16.806	100,00%
%	48,13%	35,09%	5,94%	6,51%	0,94%	0,41%	0,18%	2,81%	100,00%	

Tabella 10. Consumi energetici relativi al 1997 suddivisa secondo i principali settori energetici (TEP). Fonte: elaborazione personale.

TEP consumi 1998										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	195	165		164					524	3,13%
Industria	6.568	1.315				62	32		7.976	47,62%
Terziario	513	1.500							2.013	12,02%
Residenza	637	3.032		229	58			481	4.437	26,49%
Trasporti	0	3	1.000	758	39				1.799	10,74%
TOTALE TEP	7.914	6.015	1.000	1.151	96	62	32	481	16.750	100,00%
%	47,25%	35,91%	5,97%	6,87%	0,58%	0,37%	0,19%	2,87%	100,00%	

Tabella 11. Consumi energetici relativi al 1998 suddivisa secondo i principali settori energetici (TEP). Fonte: elaborazione personale.

TEP consumi 1999										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	200	214		370					784	4,63%
Industria	6.358	1.337				55	32		7.782	45,94%
Terziario	539	1.540							2.078	12,27%
Residenza	645	3.051		210	76			486	4.467	26,37%
Trasporti	0	3	998	786	42				1.829	10,80%
TOTALE TEP	7.741	6.145	998	1.366	118	55	32	486	16.940	100,00%
%	45,70%	36,27%	5,89%	8,06%	0,69%	0,32%	0,19%	2,87%	100,00%	

Tabella 12. Consumi energetici relativi al 1999 suddivisa secondo i principali settori energetici (TEP). Fonte: elaborazione personale.

TEP consumi 2000										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	205	231		363					799	4,72%
Industria	6.154	1.359				58	36		7.607	45,00%
Terziario	565	1.580							2.146	12,69%
Residenza	653	3.069		219	65			492	4.497	26,60%
Trasporti	0	4	992	815	45				1.856	10,98%
TOTALE TEP	7.577	6.244	992	1.396	110	58	36	492	16.905	100,00%
%	44,82%	36,94%	5,87%	8,26%	0,65%	0,34%	0,21%	2,91%	100,00%	

Tabella 13. Consumi energetici relativi al 2000 suddivisa secondo i principali settori energetici (TEP). Fonte: elaborazione personale.

TEP consumi 2001										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	210	203		201					613	3,68%
Industria	5.957	1.382				37	26		7.402	44,46%
Terziario	593	1.622							2.215	13,30%
Residenza	667	3.088		231	49			501	4.536	27,24%
Trasporti	0	4	985	846	49				1.884	11,32%
TOTALE TEP	7.427	6.299	985	1.277	97	37	26	501	16.650	100,00%
%	44,60%	37,83%	5,92%	7,67%	0,59%	0,22%	0,16%	3,01%	100,00%	

Tabella 14. Consumi energetici relativi al 2001 suddivisa secondo i principali settori energetici (TEP). Fonte: elaborazione personale.

TEP consumi 2002										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	215	162		290					667	4,00%
Industria	5.767	1.405				51	29		7.251	43,46%
Terziario	622	1.665							2.287	13,71%
Residenza	676	3.107		199	78			508	4.568	27,38%
Trasporti	0	5	977	878	53				1.912	11,46%
TOTALE TEP	7.279	6.344	977	1.367	130	51	29	508	16.686	100,00%
%	43,63%	38,02%	5,86%	8,19%	0,78%	0,30%	0,17%	3,05%	100,00%	

Tabella 15. Consumi energetici relativi al 2002 suddivisa secondo i principali settori energetici (TEP). Fonte: elaborazione personale.

TEP consumi 2003										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	220	81		290					591	3,57%
Industria	5.582	1.428				38	29		7.077	42,71%
Terziario	653	1.709							2.362	14,25%
Residenza	698	3.126		193	76			524	4.618	27,87%
Trasporti	0	4	961	914	43				1.922	11,60%
TOTALE TEP	7.154	6.349	961	1.397	119	38	29	524	16.571	100,00%
%	43,17%	38,31%	5,80%	8,43%	0,72%	0,23%	0,17%	3,16%	100,00%	

Tabella 16. Consumi energetici relativi al 2003 suddivisa secondo i principali settori energetici (TEP). Fonte: elaborazione personale.

TEP consumi 2004										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	225	38		271					534	3,24%
Industria	5.403	1.452				35	29		6.919	41,99%
Terziario	685	1.754							2.440	14,81%
Residenza	714	3.146		153	112			535	4.659	28,28%
Trasporti	0	4	922	958	41				1.925	11,68%
TOTALE TEP	7.028	6.394	922	1.382	152	35	29	535	16.477	100,00%
%	42,65%	38,81%	5,60%	8,39%	0,92%	0,21%	0,18%	3,24%	100,00%	

Tabella 17. Consumi energetici relativi al 2004 suddivisa secondo i principali settori energetici (TEP). Fonte: elaborazione personale.

TEP consumi 2005										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	231	42		329					602	3,60%
Industria	5.230	1.669				31	28		6.958	41,64%
Terziario	719	1.800							2.520	15,08%
Residenza	729	3.165		142	117			548	4.702	28,14%
Trasporti	0	5	886	992	46				1.930	11,55%
TOTALE TEP	6.910	6.682	886	1.463	164	31	28	548	16.712	100,00%
%	41,35%	39,98%	5,30%	8,76%	0,98%	0,18%	0,17%	3,28%	100,00%	

Tabella 18. Consumi energetici relativi al 2005 suddivisa secondo i principali settori energetici (TEP). Fonte: elaborazione personale.

TEP consumi 2006										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	237	106		320					663	3,98%
Industria	5.063	1.572				48	28		6.711	40,32%
Terziario	755	1.841							2.596	15,60%
Residenza	776	3.153		168	85			560	4.742	28,49%
Trasporti	0	6	852	1.020	53				1.931	11,60%
TOTALE TEP	6.830	6.678	852	1.508	139	48	28	560	16.643	100,00%
%	41,04%	40,13%	5,12%	9,06%	0,83%	0,29%	0,17%	3,36%	100,00%	

Tabella 19. Consumi energetici relativi al 2006 suddivisa secondo i principali settori energetici (TEP). Fonte: elaborazione personale.

TEP consumi 2007										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	265	137		281					683	3,90%
Industria	6.329	1.648				38	29		8.045	45,98%
Terziario	827	1.499							2.327	13,30%
Residenza	774	2.927		155	73			576	4.505	25,75%
Trasporti	0	6	826	1.048	57				1.936	11,07%
TOTALE TEP	8.196	6.219	826	1.484	129	38	29	576	17.496	100,00%
%	46,84%	35,54%	4,72%	8,48%	0,74%	0,22%	0,17%	3,29%	100,00%	

Tabella 20. Consumi energetici relativi al 2007 suddivisa secondo i principali settori energetici (TEP). Fonte: elaborazione personale.

TEP consumi 2008										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	214	102		331					647	3,55%
Industria	5.480	1.721				21	27		7.249	39,75%
Terziario	2.009	1.670							3.679	20,17%
Residenza	807	3.095		166	72			582	4.722	25,89%
Trasporti	0	7	801	1.066	66				1.940	10,64%
TOTALE TEP	8.509	6.595	801	1.563	138	21	27	582	18.236	100,00%
%	46,66%	36,16%	4,39%	8,57%	0,75%	0,11%	0,15%	3,19%	100,00%	

Tabella 21. Consumi energetici relativi al 2008 suddivisa secondo i principali settori energetici (TEP). Fonte: elaborazione personale.

TEP consumi 2009										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	262	101		329					692	3,75%
Industria	5.686	1.604				18	19		7.326	39,74%
Terziario	2.043	1.766							3.808	20,66%
Residenza	810	3.039		165	66			587	4.667	25,32%
Trasporti	0	8	768	1.083	81				1.940	10,53%
TOTALE TEP	8.801	6.517	768	1.577	148	18	19	587	18.434	100,00%
%	47,74%	35,36%	4,17%	8,55%	0,80%	0,10%	0,10%	3,19%	100,00%	

Tabella 22. Consumi energetici relativi al 2009 suddivisa secondo i principali settori energetici (TEP). Fonte: elaborazione personale.

TEP consumi 2010										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	266	100		334					700	3,52%
Industria	6.875	1.601				16	18		8.510	42,82%
Terziario	1.965	1.969							3.934	19,79%
Residenza	736	3.210		176	65			595	4.782	24,06%
Trasporti	0	9	744	1.104	93				1.948	9,80%
TOTALE TEP	9.842	6.889	744	1.613	158	16	18	595	19.875	100,00%
%	49,52%	34,66%	3,74%	8,12%	0,79%	0,08%	0,09%	3,00%	100,00%	

Tabella 23. Consumi energetici relativi al 2010 suddivisa secondo i principali settori energetici (TEP). Fonte: elaborazione personale.

TEP consumi 2011										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	273	99		339					711	3,58%
Industria	7.092	1.628				14	18		8.751	44,03%
Terziario	1.943	2.097							4.040	20,33%
Residenza	794	2.938		164	56			596	4.549	22,89%
Trasporti	0	9	729	1.124	92				1.953	9,83%
TOTALE TEP	10.102	6.771	729	1.627	148	14	18	596	20.004	100,00%
%	50,83%	34,07%	3,67%	8,18%	0,75%	0,07%	0,09%	3,00%	100,00%	

Tabella 24. Consumi energetici relativi al 2011 suddivisa secondo i principali settori energetici (TEP). Fonte: elaborazione personale.

3.5. Analisi dei consumi energetici per settore

L'analisi dei consumi energetici suddivisi per i diversi settori socio-economici è basilare per capire dove e com'è opportuno intervenire per migliorare il consumo energetico comunale. Di seguito si riporta la contabilizzazione dei consumi suddivisa per i settori della residenza, dell'industria, del terziario, dei trasporti e dell'agricoltura.

3.5.1. L'Industria

Il settore industriale è il primo in termini di consumo all'interno del Comune di Carmignano di Brenta. Di seguito viene riportato l'andamento dei principali vettori energetici per il periodo 1990 - 2011.

CONSUMI ENERGETICI DELL'INDUSTRIA (dati espressi in TEP)					
Anni	E. Elettrica	Gas naturale	Olio combust.	Olio lubrif.	Totale
1990	8.520	1.152	210	33	9.915
1991	8.248	1.171	242	30	9.690
1992	7.984	1.190	180	28	9.382
1993	7.728	1.210	130	28	9.096
1994	7.481	1.230	104	28	8.842
1995	7.241	1.251	83	29	8.605
1996	7.010	1.272	75	31	8.387
1997	6.785	1.293	68	31	8.178
1998	6.568	1.315	62	32	7.976
1999	6.358	1.337	55	32	7.782
2000	6.154	1.359	58	36	7.607
2001	5.957	1.382	37	26	7.402
2002	5.767	1.405	51	29	7.251
2003	5.582	1.428	38	29	7.077
2004	5.403	1.452	35	29	6.919
2005	5.230	1.669	31	28	6.958
2006	5.063	1.572	48	28	6.711
2007	6.329	1.648	38	29	8.045
2008	5.480	1.721	21	27	7.249
2009	5.686	1.604	18	19	7.326
2010	6.875	1.601	16	18	8.510
2011	7.092	1.628	14	18	8.751

Tabella 25. Contabilizzazione dei consumi energetici per il settore industriale. Fonte: elaborazione personale.

Nel periodo analizzato, il consumo di energia del settore secondario è diminuito. Nello specifico, nei vent'anni che sono stati sottoposti a indagine, in consumo energetico complessivo è sceso di circa il 12%. All'interno del settore industriale il consumo energetico è fortemente condizionato dall'utilizzo dell'energia elettrica. Gli altri vettori energetici (gas naturale, olio combustibile e olio lubrificante), hanno un peso specifico molto contenuto nel panorama complessivo. In termini numerici, nel 2011 l'energia elettrica rappresentava il 81% del consumo complessivo, seguito dal gas naturale pari al 18% e dall'olio combustibile e lubrificante pari a circa lo 0,2%. All'interno delle aziende, l'energia elettrica è sicuramente il vettore energetico più importante. È grazie alla corrente elettrica che le materie prime possono essere trasformate in prodotti finiti per mezzo di appositi macchinari. Nonostante questo, è importante far notare come il consumo di energia elettrica è in diminuzione negli ultimi vent'anni. Nel 1990 questo vettore energetico assorbiva l'86% del consumo complessivo del settore. Nel 2011 il consumo elettrico è diminuito all'81%. I motivi che hanno fortemente ridimensionato il fabbisogno elettrico delle industrie è da ricercare più a cause di tipo economico – congiunturale (bassa crescita economica e bassa produttività) che per motivi legati alla diffusione di sistemi energetici efficienti. Nello stesso periodo, il consumo di

gas naturale è aumentato di oltre il 40%, raggiungendo il 18,6% complessivo. Mentre per quanto riguarda l'olio lubrificante i consumi si sono dimezzati, e si sono praticamente annullati se consideriamo il combustibile.

CONSUMI DI ENERGIA DEL SETTORE DELL'INDUSTRIA: PERIODO 1990 - 2011

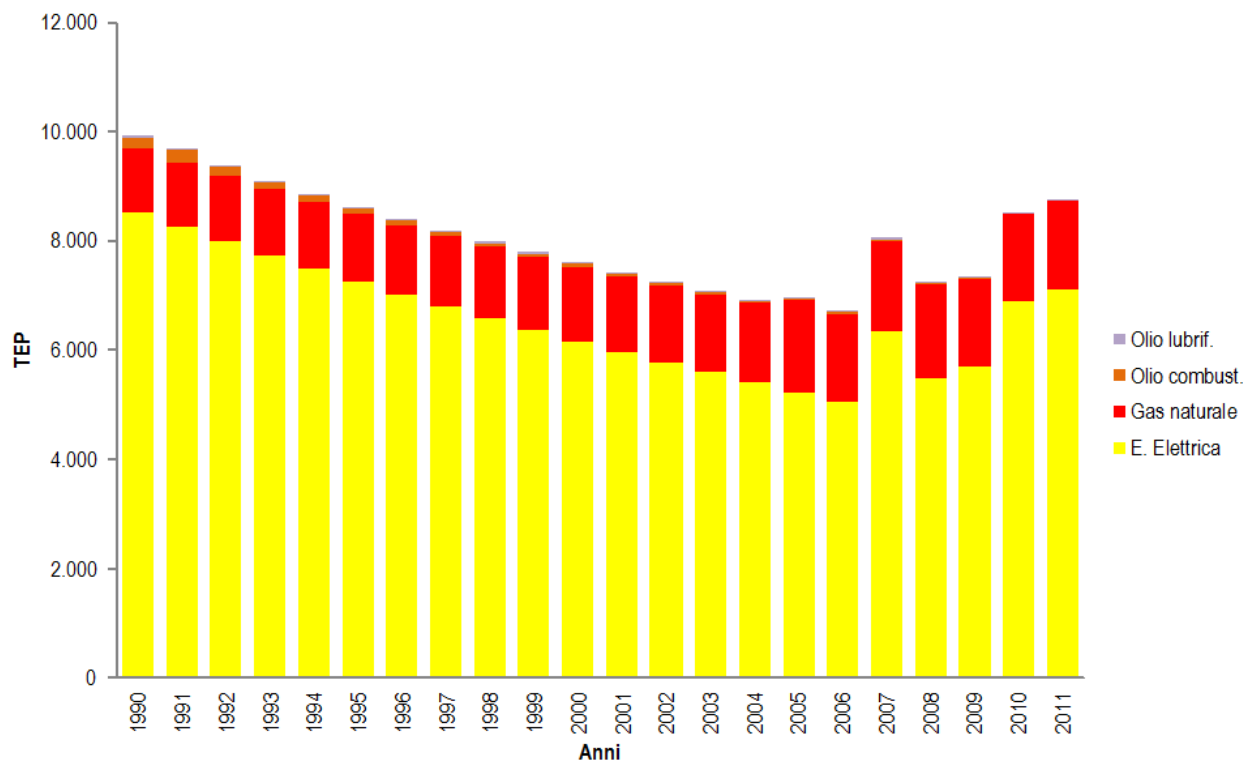


Figura 99. Andamento dei consumi energetici per il settore industriale nel periodo 1990-2011. Fonte: elaborazione personale.

130

VARIAZIONE DEI VETTORI ENERGETICI: 1990 - 2011

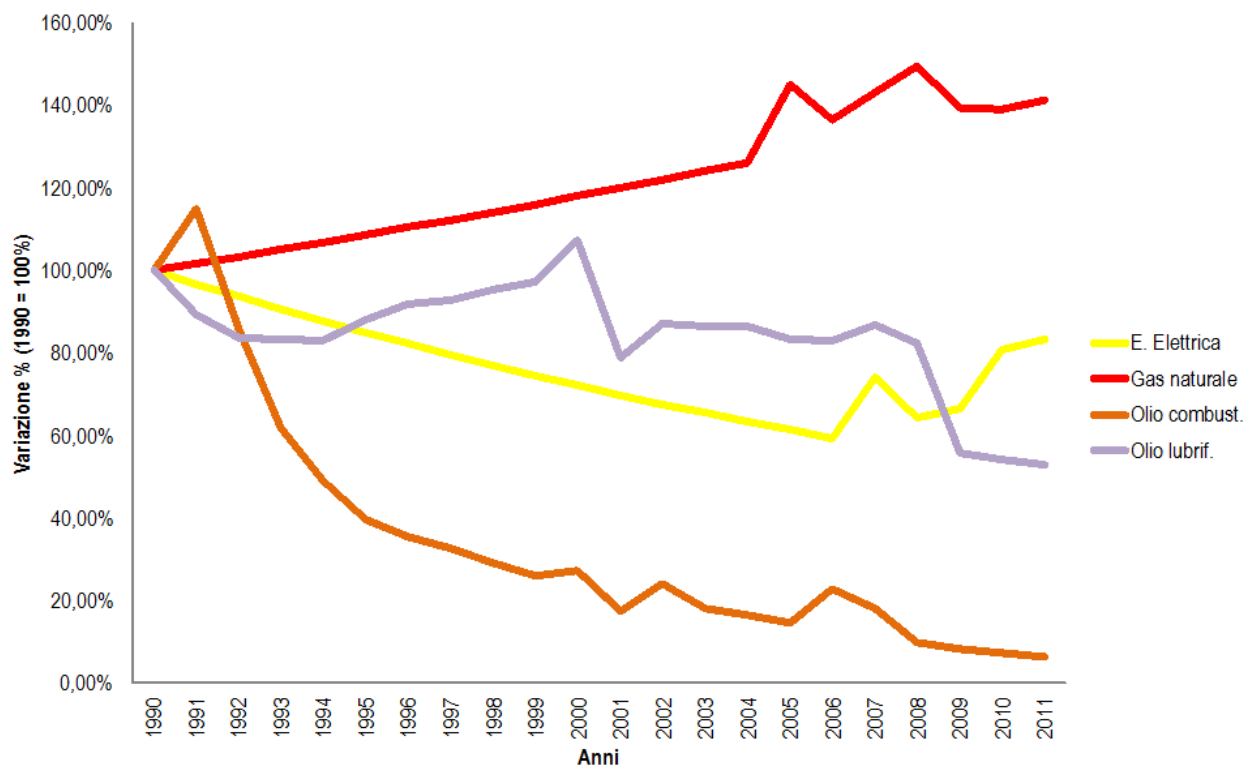


Figura 100. Andamento vettori energetici nel periodo 1990-2011. Fonte: elaborazione personale.

Lo studio degli elementi che caratterizzano il settore industriale è essenziale sia per capire le dinamiche che lo hanno interessato negli ultimi anni, sia per iniziare ad ipotizzare le possibili azioni di sostenibilità energetica da inserire nel PEAC.

Anno	U.L.	Addetti	Addetti * U.L.
1990	162	1.992	12,32
1991	168	1.982	11,80
1992	174	1.972	11,32
1993	181	1.962	10,86
1994	187	1.952	10,41
1995	194	1.943	9,99
1996	202	1.933	9,58
1997	209	1.923	9,19
1998	217	1.914	8,82
1999	220	1.904	8,65
2000	217	1.894	8,73
2001	221	1.885	8,53
2002	231	1.909	8,26
2003	239	1.932	8,09
2004	234	1.956	8,36
2005	240	1.981	8,25
2006	234	2.006	8,57
2007	245	2.031	8,29
2008	258	2.056	7,97
2009	253	2.082	8,23
2010	259	2.108	8,15
2011	264	2.134	8,07

Tabella 26. U.L. attive e addetti nel settore industriale di Carmignano di Brenta. Fonte: elaborazione personale.

Le unità locali attive nel settore industriale sono aumentate nel periodo 1990 - 2011. Nello specifico, negli ultimi vent'anni, le U.L. sono cresciute di circa 100 unità, pari ad un aumento di oltre il 60%. Nello stesso periodo, il numero di addetti del settore secondario è cresciuto di circa il 7%. Questo significa che il numero di addetti per ogni singola unità locale (U.L.)⁴³ è in diminuzione. Se nel 1990 c'erano circa 12 addetti per U.L., nel 2011 questo indicatore è sceso a 8,07 addetti x U.L. In termini strutturali, questo significa che le imprese industriali stanno diminuendo le loro dimensioni in termini di manodopera impegnata.

Il target delle aziende del settore secondario è medio - piccolo, nella maggioranza dei casi annoverate tra le imprese artigiane. La possibilità di incidere su queste realtà produttive con politiche di sostenibilità energetica di livello locale è elevata.

La conoscenza della tipologia d'attività che svolgono le imprese attive è di fondamentale importanza, in quanto per ogni tipo di funzione lavorativa è possibile prevedere gli interventi più opportuni per favorire il risparmio energetico e lo sviluppo delle fonti rinnovabili.

⁴³ Vd. grafico Addetti * U.L.

L'analisi delle *performance* energetiche delle U.L. del settore industriale è di grande importanza per la finalità di questo piano.

Anno	Energia elettrica		Gas naturale		Olio combustibile		Olio lubrificante	
	kWh/UL	kWh/Addetti	Mc/UL	Mc/Addetti	Tonn / U.L.	Tonn / Addetto	Tonn / U.L.	Tonn / Addetto
1990	612.645	49.747	8.629	700,65	1,25	0,10	0,20	0,02
1991	570.952	48.395	8.446	715,92	1,39	0,12	0,17	0,01
1992	532.835	47.082	8.279	731,55	0,99	0,09	0,15	0,01
1993	497.262	45.804	8.115	747,51	0,69	0,06	0,15	0,01
1994	464.065	44.561	7.955	763,83	0,53	0,05	0,14	0,01
1995	433.084	43.352	7.797	780,50	0,41	0,04	0,15	0,01
1996	404.171	42.175	7.643	797,53	0,36	0,04	0,15	0,02
1997	377.188	41.031	7.492	814,94	0,32	0,03	0,14	0,02
1998	352.007	39.917	7.343	832,73	0,27	0,03	0,14	0,02
1999	336.094	38.834	7.364	850,90	0,24	0,03	0,14	0,02
2000	329.834	37.780	7.591	869,47	0,26	0,03	0,16	0,02
2001	313.498	36.755	7.578	888,45	0,16	0,02	0,11	0,01
2002	290.326	35.140	7.371	892,16	0,21	0,03	0,12	0,01
2003	271.627	33.596	7.243	895,88	0,15	0,02	0,12	0,01
2004	268.551	32.119	7.522	899,63	0,14	0,02	0,12	0,01
2005	253.456	30.708	8.430	1.021,41	0,12	0,01	0,11	0,01
2006	251.634	29.359	8.143	950,04	0,20	0,02	0,11	0,01
2007	300.437	36.248	8.155	983,86	0,15	0,02	0,11	0,01
2008	247.019	30.998	8.084	1.014,41	0,08	0,01	0,10	0,01
2009	261.374	31.767	7.683	933,76	0,07	0,01	0,07	0,01
2010	309.130	37.937	7.504	920,91	0,06	0,01	0,07	0,01
2011	311.910	38.652	7.460	924,51	0,05	0,01	0,06	0,01

Tabella 27. Analisi dei consumi energetici per U.L. e per addetto. Fonte: elaborazione personale.

132

L'analisi dei consumi energetici delle U.L., mostra una progressiva diminuzione dei fabbisogni energetici nel periodo 1990 - 2011. Per quanto riguarda i consumi elettrici, la diminuzione è evidente. Nel 2011, un'unità locale del settore secondario consumava, in media, 311 MWh. Nel 1990 lo stesso parametro era di 612 MWh. In circa vent'anni il consumo di energia elettrica del settore secondario è sceso del 50%. La stessa dinamica è osservabile nel consumo di energia elettrica per addetto, che si è ridotto considerevolmente nel periodo in esame. In generale, come è già stato ribadito, nel periodo considerato si è assistito a un ridimensionamento delle dimensioni delle attività produttive del Comune di Carmignano. Questa diminuzione ha riguardato, in primis, il numero degli addetti. Inoltre, nello stesso periodo, le aziende del territorio comunale sono diventate più virtuose dal punto di vista energetico e hanno diminuito i loro consumi di combustibili fossili. Come già detto in precedenza, l'energia elettrica è il primo vettore energetico in termini di consumi del settore. Gli altri vettori, hanno un peso secondario. Il gas naturale incide per quasi 7.500 Mc l'anno per U.L. nel 2011, e per circa 1.000 Mc per addetto. Olio combustibile e lubrificante hanno un'importanza del tutto marginale nel bilancio energetico aziendale.

INDICATORE DI CONSUMO ENERGETICO AZIENDALE (SU U.L.) Carico energetico di ogni nuova impresa industriale sul territorio comunale		
Carico energetico totale	33,09	TEP
Carico elettrico	311.909,55	kWh
Carico termico	7.460,48	Mc

Tabella 28. Indicatore di consumo energetico aziendale in base al carico energetico di nuove imprese industriali. Fonte: elaborazione personale.

CONSUMO ENERGETICO AZIENDALE PREVISIONALE Carico energetico che ogni impresa sostiene per la sua attività		
Carico energetico totale	30 - 35	TEP
Carico elettrico	300 - 350	MWh
Carico termico	5.000 - 10.000	Mc

Tabella 29. Indicatore di consumo energetico aziendale previsionale in base al carico energetico che ogni impresa sostiene per la sua attività.
Fonte: elaborazione personale.

In ultima analisi, per capire le caratteristiche energetiche del territorio comunale è necessario metterle in relazione con il contesto sovralocale.

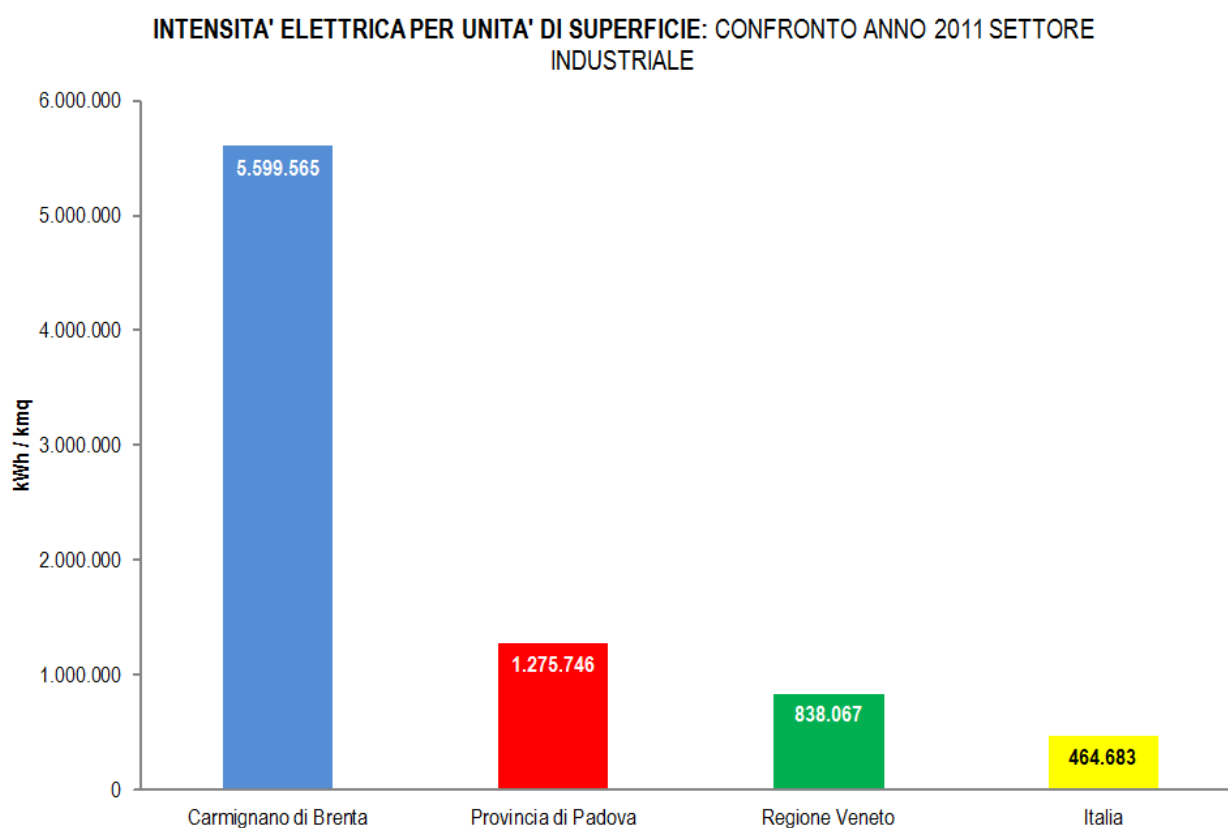


Figura 101. Indicatore di consumo energetico per unità di superficie: confronto tra Comune, Provincia, Regione e Stato. Fonte: elaborazione personale.

Come si osserva dal grafico proposto, il Comune di Carmignano di Brenta ha un consumo energetico elettrico molto elevato. Se si paragona il dato comunale con quelli dei contesti territoriali più vasti, ci si rende facilmente conto che questo Comune padovano ha un'intensità energetica elettrica per unità di superficie che è quattro volte superiore a quella della Provincia di Padova, sette volte superiore rispetto alla Regione Veneto e addirittura dodici volte maggiore rispetto al dato nazionale.

Questa apparente anomalia del territorio comunale è in realtà riscontrabile in molte altri territori comunali del contesto veneto. L'elevata industrializzazione di quest'area del Paese, unita alle dimensioni contenute dei Comuni che la costituiscono, determinano un elevato consumo elettrico per unità di superficie.

3.5.1.1. Priorità d'intervento nel settore industriale

Per individuare quali sono i principali vettori energetici su cui intervenire con politiche di sostenibilità energetica, è stato costruito un diagramma a circonferenze. Questo rappresenta il prodotto di due variabili che sono state costruite in riferimento ai vettori energetici. La prima variabile quali-quantitativa misura il peso del singolo vettore all'interno del consumo energetico complessivo: nel caso dell'industria, all'energia elettrica è stato dato il valore massimo, all'olio lubrificante il minimo (la scala di misura è tra 0 e 1). La seconda variabile misura la possibilità d'intervento, su ogni singolo vettore, in termini di sostenibilità energetica (sempre da 0 a 1). In seguito le due variabili sono state sommate e normalizzate.



Figura 102. Sopra, il grafico delle priorità d'intervento.

134

Come si osserva dal grafico che è stato costruito, **l'energia elettrica rappresenta il primo vettore energetico all'interno del settore industriale, sia in termini di consumo sia di possibili margini di miglioramento**. Al secondo posto in questa classifica, il gas naturale è un combustibile relativamente poco utilizzato a livello industriale che presenta però degli elevati margini di miglioramento.

Infine, sia olio combustibile che quello lubrificante hanno un peso molto contenuto in questo settore socio – economico. Per questo motivo, questi vettori energetici non rappresentano una priorità d'intervento per l'Industria.

I margini di miglioramento che sono stati considerati per costruire questa speciale classifica, sono ascrivibili alla possibilità d'introdurre politiche di efficienza energetica e di sviluppo delle fonti rinnovabile in ambito produttivo. Tra le tante possibilità d'intervento, per quanto concerne il risparmio elettrico si possono citare, a titolo di esempio, la sostituzione dei motori elettrici tradizionali con quelli ad alta efficienza, l'installazione di pompe di calore gas, la diffusione dei sistemi di certificazione energetica, il rifasamento dell'impianto elettrico, etc.

3.5.2. La Residenza

Il settore della residenza, come specificato anche in precedenza, è al secondo posto in termini di consumi energetici. Di seguito si riporta l'andamento del consumo di energia per il periodo 1990 - 2011.

CONSUMI ENERGETICI DELLA RESIDENZA (valori espressi in TEP)						
Anni	E. elettrica	Gas naturale	GPL	Gasolio	Biomassa	Totale
1990	551	2.887	62	257	418	4.174
1991	565	2.905	105	207	429	4.211
1992	573	2.923	84	225	434	4.239
1993	584	2.941	89	216	442	4.272
1994	593	2.959	152	150	448	4.302
1995	609	2.977	212	83	460	4.341
1996	615	2.995	187	107	465	4.369
1997	624	3.014	170	122	471	4.400
1998	637	3.032	229	58	481	4.437
1999	645	3.051	210	76	486	4.467
2000	653	3.069	219	65	492	4.497
2001	667	3.088	231	49	501	4.536
2002	676	3.107	199	78	508	4.568
2003	698	3.126	193	76	524	4.618
2004	714	3.146	153	112	535	4.659
2005	729	3.165	142	117	548	4.702
2006	776	3.153	168	85	560	4.742
2007	774	2.927	155	73	576	4.505
2008	807	3.095	166	72	582	4.722
2009	810	3.039	165	66	587	4.667
2010	736	3.210	176	65	595	4.782
2011	794	2.938	164	56	596	4.549

Tabella 30. Contabilizzazione dei consumi energetici per il settore della residenza dal 1990 al 2011 (TEP). Fonte: elaborazione personale.

135

Il consumo energetico all'interno del settore residenziale è aumentato in modo non lineare. Nell'arco temporale 1990 - 2011 l'incremento è stato di circa il 9%, inferiore rispetto all'incremento nei consumi energetici totali, che è stato pari a circa il 13%. Nello specifico, si può osservare una crescita pressoché costante almeno fino al 2007 (anno di riduzione dei consumi) che è stato seguito successivamente da un andamento altalenante sino al 2011.

Analizzando i dati in modo dettagliato, si osserva come [il principale vettore energetico è il gas naturale, utilizzato dalle famiglie per il riscaldamento e per la produzione di ACS](#). Il peso specifico di questo vettore si è mantenuto costante nel corso degli anni. Nel 1990 rappresentava circa l'69,2% del consumo complessivo, mentre nel 2011 è leggermente sceso all'64,6%. Gli altri vettori energetici come il gasolio e il G.P.L. sono presenti in modo del tutto marginale, in quanto la quasi totalità delle abitazioni di Carmignano di Brenta sono collegate alla rete del gasdotto comunale.

Importante è segnalare il contributo della biomassa alla formazione del consumo settoriale. Questo vettore energetico, utilizzato da circa 1/5 delle famiglie per il riscaldamento domestico a supporto delle caldaie tradizionali, è il terzo combustibile in termini di consumo. All'interno delle abitazioni di Carmignano di Brenta, oltre ai consumi energetici per scopi termici, riveste un'importanza sostanziale l'energia elettrica, vettore utilizzato per soddisfare i fabbisogni elettrici (illuminazione, elettrodomestici, etc.). Il consumo elettrico domestico è leggermente aumentato nel periodo in esame. Nel ventennio 1990 - 2011 la crescita è stata pari al 44,10%, molto più elevata rispetto ai consumi dei vettori energetici tradizionalmente utilizzati per soddisfare i fabbisogni elettrici.

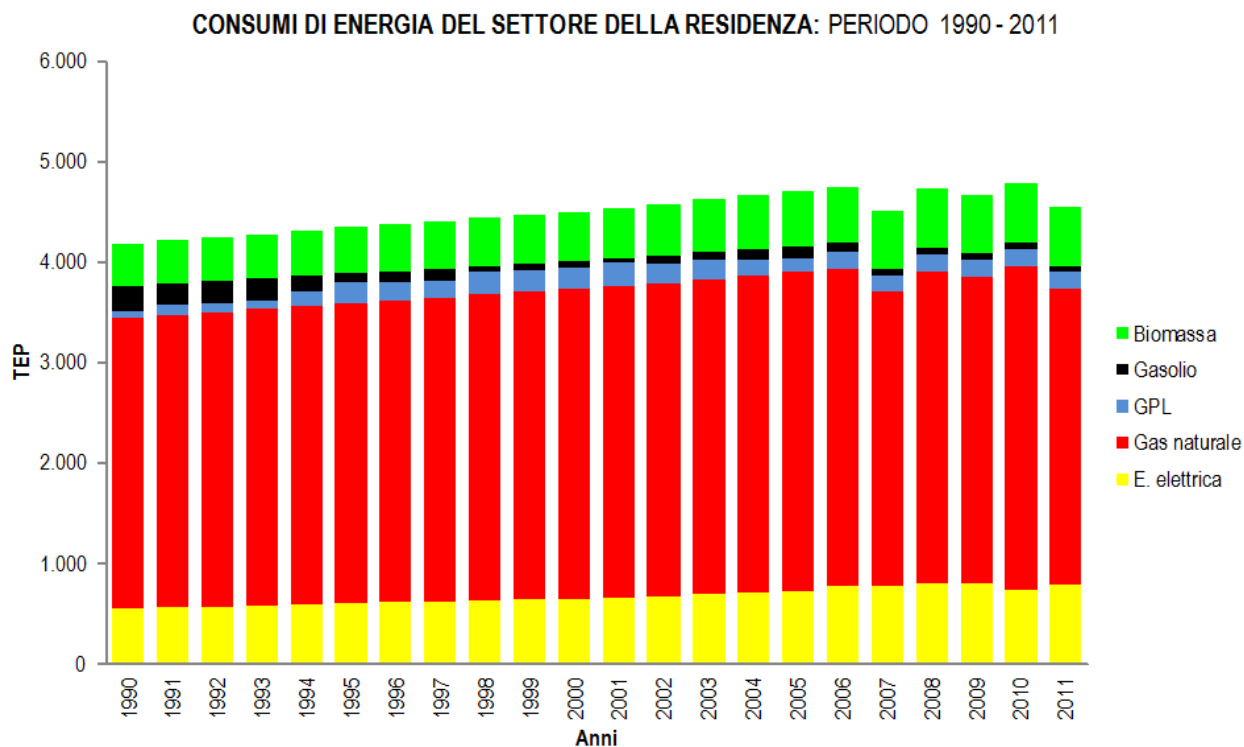


Figura 103. Andamento dei consumi energetici per il settore residenziale nel periodo 1990-2011. Fonte: elaborazione personale.

È importante analizzare il comportamento dei diversi vettori energetici nel periodo 1990 - 2011.

136

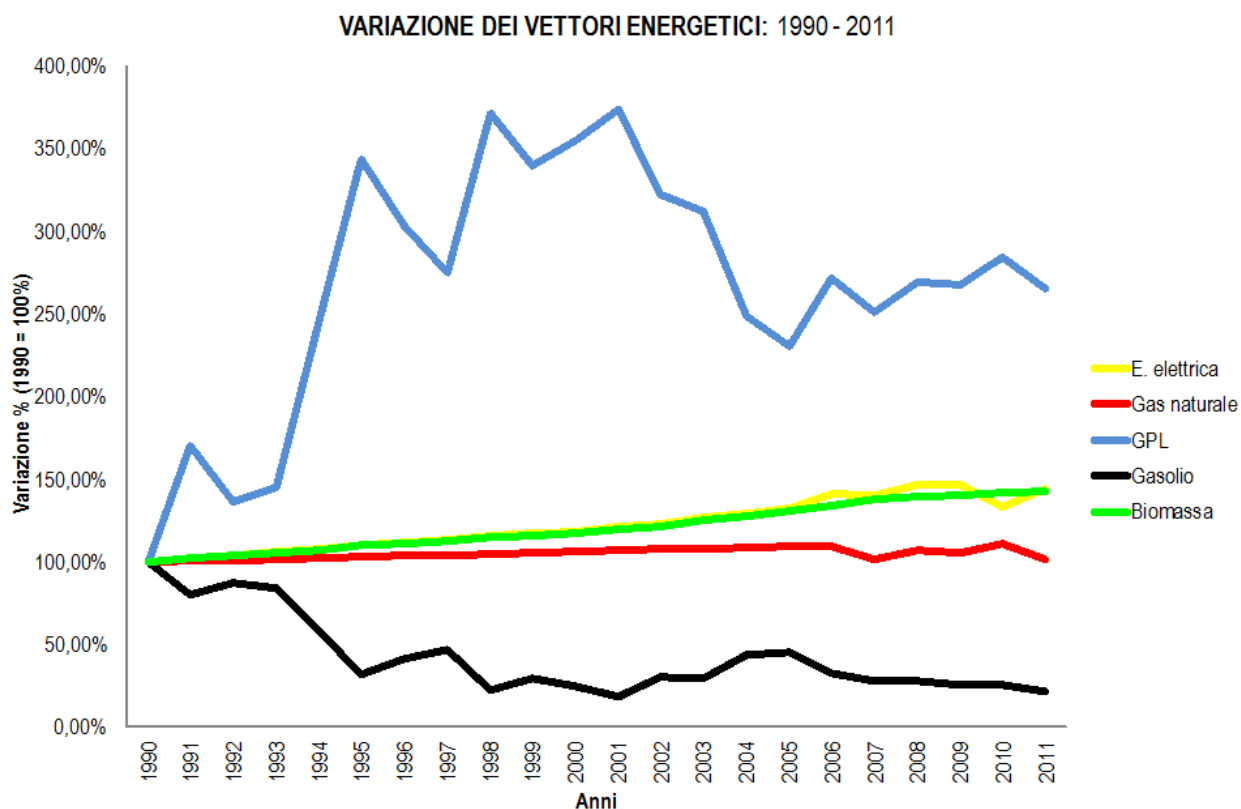


Figura 104. Andamento dei vettori energetici nel periodo 1990-2011. Fonte: elaborazione personale.

L'aumento dei consumi energetici del settore residenziale è strettamente connesso alle dinamiche demografiche e urbanistiche che si sono susseguite nel corso degli ultimi vent'anni, così com'è stato descritto nelle pagine precedenti.

Anno	Popolazione residente	Numero di famiglie	Media componenti	Abitanti/Kmq
1990	6.756	2.195	3,08	458,66
1991	6.837	2.172	3,10	464,15
1992	6.873	2.149	3,20	466,60
1993	6.883	2.127	3,24	467,28
1994	6.975	2.105	3,31	473,52
1995	6.956	2.083	3,34	472,23
1996	6.962	2.061	3,38	472,64
1997	7.008	2.150	3,26	475,76
1998	6.990	2.243	3,12	474,54
1999	6.985	2.340	2,99	474,20
2000	7.031	2.441	2,88	477,33
2001	7.033	2.546	2,70	477,46
2002	7.056	2.603	2,71	479,02
2003	7.205	2.660	2,71	489,14
2004	7.270	2.720	2,67	493,55
2005	7.380	2.780	2,60	501,02
2006	7.457	2.789	2,67	506,25
2007	7.591	2.799	2,71	515,34
2008	7.598	2.808	2,71	515,82
2009	7.586	2.817	2,69	515,00
2010	7.612	2.827	2,69	516,77
2011	7.544	2.836	2,66	512,15

Tabella 31. Dati demografici del Comune di Carmignano di Brenta nel periodo 1990-2011. Fonte: elaborazione personale.

Come si osserva dalla tabella qui sopra, nel periodo 1990 - 2011 sono avvenuti notevoli cambiamenti nelle caratteristiche demografiche comunali. Nel 1990, la popolazione residente era di 6.756 abitanti. Nel 2011 gli abitanti di Carmignano di Brenta erano 7.544, in aumento di circa 800 unità in appena un ventennio. La crescita percentuale è stata del 11,67%. Come conseguenza dell'aumento demografico sono aumentate anche le famiglie residenti all'interno del Comune di Carmignano, mentre è diminuito il numero medio dei componenti della famiglia (da 3,08 a 2,66 abitanti x famiglia).

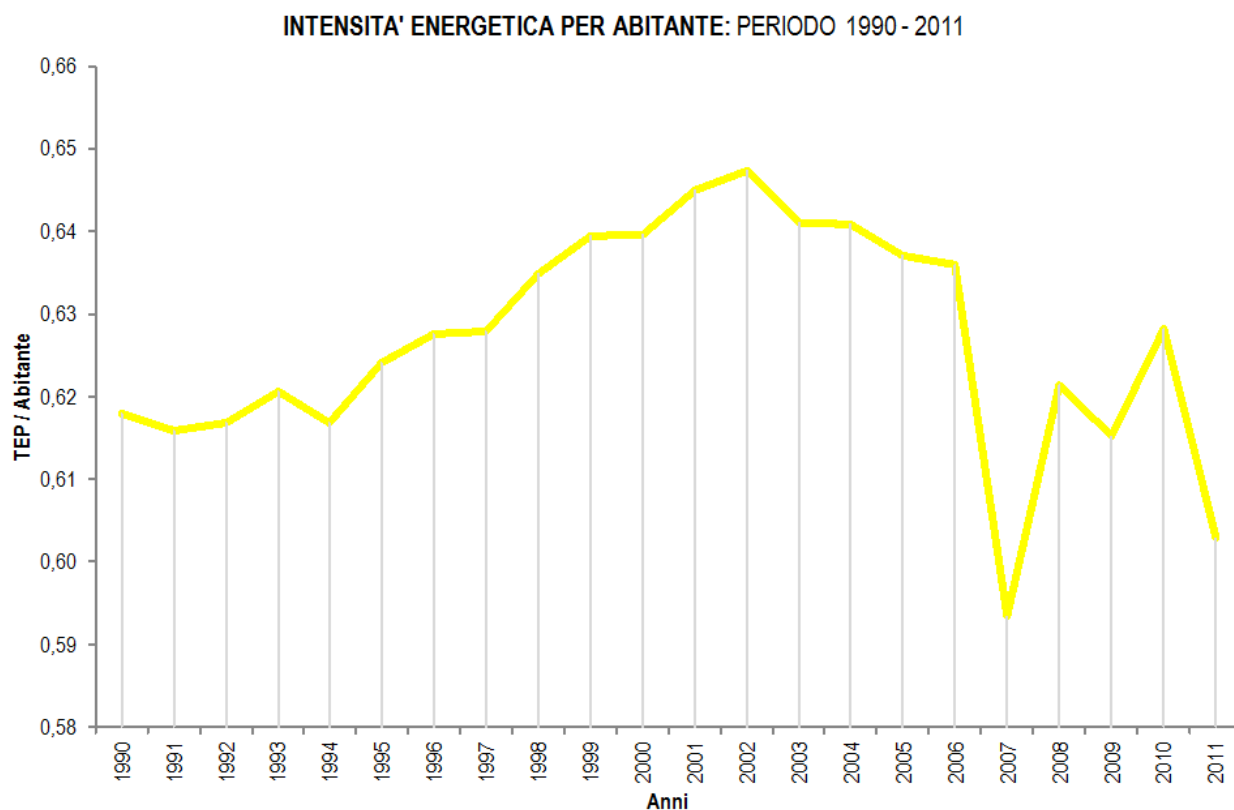


Figura 105. Sopra, intensità energetica per abitante nel periodo 1990 - 2011.

138

L'intensità energetica per abitante, espressa in TEP/abitante, è leggermente diminuita nel periodo 1990 - 2011. Anche in questo caso la diminuzione non è stata lineare. Nel periodo 1990 - 2002, al contrario, questo indicatore ha raggiunto il culmine e solo negli ultimi anni è tornato a scendere.

Per quanto riguarda gli altri indicatori di livello territoriale, è importante sapere che ogni famiglia ha avuto, nel 2011, un consumo energetico medio di circa 1,60 TEP. Questo significa che **ogni nuova famiglia che viene a risiedere a Carmignano di Brenta aumenta il carico energetico territoriale di circa uno - due TEP**. A causa dell'aumentare del consumo energetico, l'intensità energetica residenziale per unità di superficie è leggermente aumentata, passando dai circa 283 TEP / Km² del 1990 ai 309 TEP del 2011.

Le *performance* energetiche del comune di Carmignano di Brenta sono di poco superiori rispetto a quelle dei contesti territoriali sovralocali. Alcuni indicatori di consumo giustificano quest'affermazione. L'intensità elettrica per abitante (espressa in kWh * abitante) misura il consumo medio di energia elettrica per ogni cittadino del comune. A Carmignano, nel 2011, questo dato è stato pari a 1.224 kWh * abitante, di poco superiore alla media provinciale (+3,18%), regionale (+4,90%) e nazionale (+5,47%).

A pagina seguente, il grafico che è stato costruito testimonia quanto detto nelle righe precedenti.

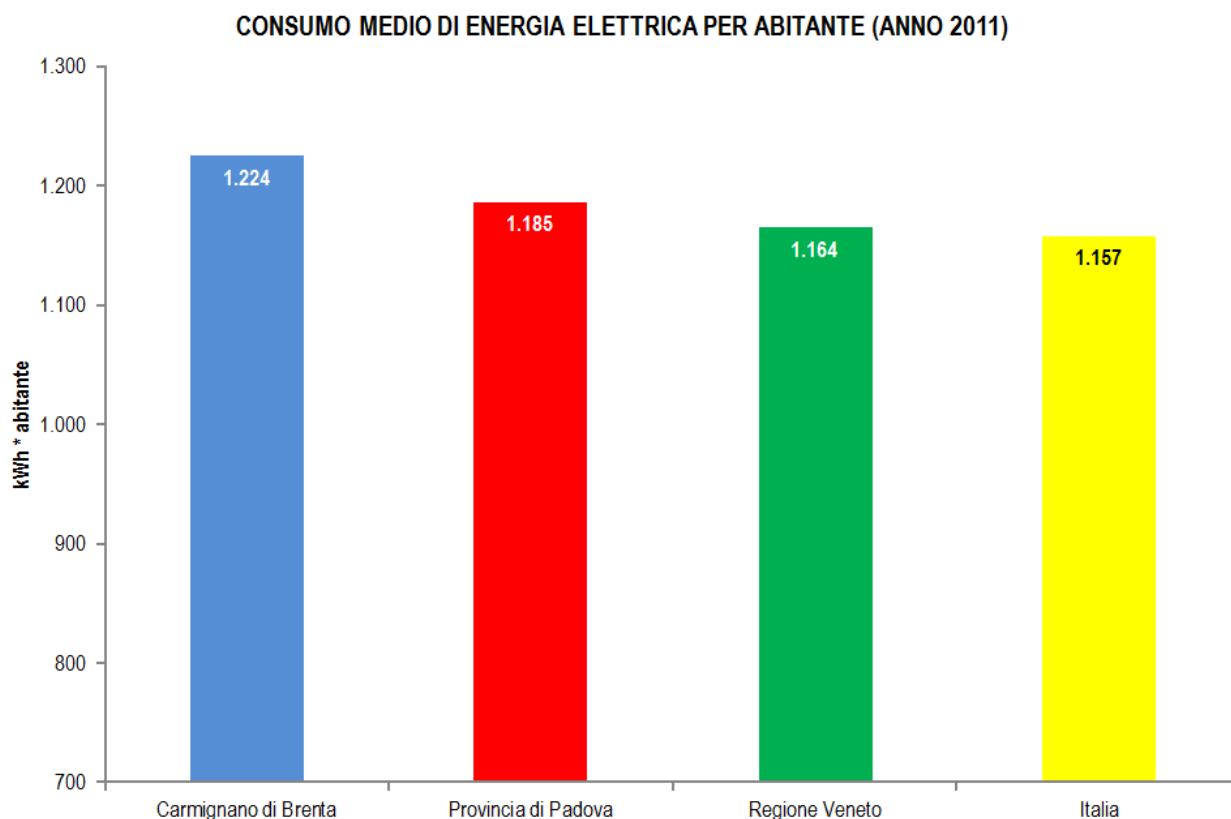


Figura 106. Sopra, il consumo pro - capite nei diversi livelli territoriali.

139

La cosa interessante è che il dato del consumo elettrico pro - capite è in costante aumento a partire dal 1990. Dai 947 kWh * abitante del 1990 si è passati ai 1.224 kWh * abitante del 2011, con un aumento di circa il 30%. Questo significa che, nel corso degli ultimi vent'anni, la diffusione di apparecchi elettrici è aumentata in maniera consistente. Allo stesso modo,

Si può affermare che la propensione all'efficienza energetica elettrica tra le famiglie è scarsa, e che il potenziale d'intervento è consistente.

Il dato per abitante non rispecchia quanto avvenuto, negli ultimi vent'anni, a livello familiare. Ogni famiglia consuma, in media, 3.067 kWh, un dato leggermente più elevato rispetto alla media nazionale (2.800 - 3.000 kWh * famiglia), ma assolutamente in linea con quello provinciale (3.066 kWh * famiglia).

Il dato sui consumi termici è in controtendenza rispetto ai consumi elettrici. Il consumo medio di gas naturale (primo vettore energetico per i fabbisogni termici) è di circa 1.300 – 1.600 mc. Il dato sui consumi termici è, comunque, in costante calo dal 1990. In vent'anni il consumo di gas naturale è sceso del 30,89%, a causa di differenti fattori.

Tra questi, in particolare:

- Miglioramento delle performance energetiche degli edifici nuovi e di quelli sottoposti a ristrutturazione rilevante a causa delle nuove tecniche architettoniche e edilizie nel frattempo intervenute, oltre che ai notevoli passi in avanti compiuti dalla normativa nazionale in materia di efficienza energetica degli edifici;

- Il cambiamento climatico, che ha diminuito le esigenze di riscaldamento durante le stagioni invernali, aumentando i consumi elettrici per il fabbisogno del raffrescamento estivo. Non a caso i primi anni del 2000 sono stati quelli che hanno presentato maggiori anomalie per quanto riguarda le temperature medie massime registrate.

Per quanto riguarda il consumo energetico pro - capite, le tabelle qui sotto descrivono la situazione al 2011:

INDICATORE DI CONSUMO ENERGETICO PER ABITANTE		
Carico energetico totale	0,60	TEP
Carico elettrico	1.224,36	kWh
Carico termico	472,03	Mc

INDICATORE DI CONSUMO ENERGETICO PER FAMIGLIA		
Carico energetico totale	1,60	TEP
Carico elettrico	3.256,91	MWh
Carico termico	1.255,63	Mc

Il presumibile consumo energetico dei prossimi anni (da inserire anche nelle previsioni urbanistiche) sarà:

INDICATORE DI CONSUMO ENERGETICO PREVISIONALE PER ABITANTE		
Carico energetico totale	0,5 - 0,7	TEP
Carico elettrico	1.100 - 1.200	kWh
Carico termico	400 - 500	Mc

INDICATORE DI CONSUMO ENERGETICO PREVISIONALE PER FAMIGLIA		
Carico energetico totale	1,5 - 1,75	TEP
Carico elettrico	2.800 - 3.200	MWh
Carico termico	1.200 - 1.400	Mc

Tabella 32. Sopra, tabelle sul consumo energetico medio per famiglia e abitante.

3.5.2.1. Priorità d'intervento nel settore della residenza

Per individuare quali sono i principali vettori energetici su cui intervenire con politiche di sostenibilità energetica, è stato costruito un diagramma a circonferenze. Questo rappresenta il prodotto di due variabili che sono state costruite in riferimento ai vettori energetici. La prima variabile quali-quantitativa misura il peso del singolo vettore all'interno del consumo energetico complessivo: nel caso della residenza, al gas naturale è stato dato il valore massimo mentre alle biomasse il minimo (la scala di misura è tra 0 e 1). La seconda variabile misura la possibilità d'intervento, su ogni singolo vettore, in termini di sostenibilità energetica (sempre da 0 a 1). In seguito le due variabili sono state sommate e normalizzate.

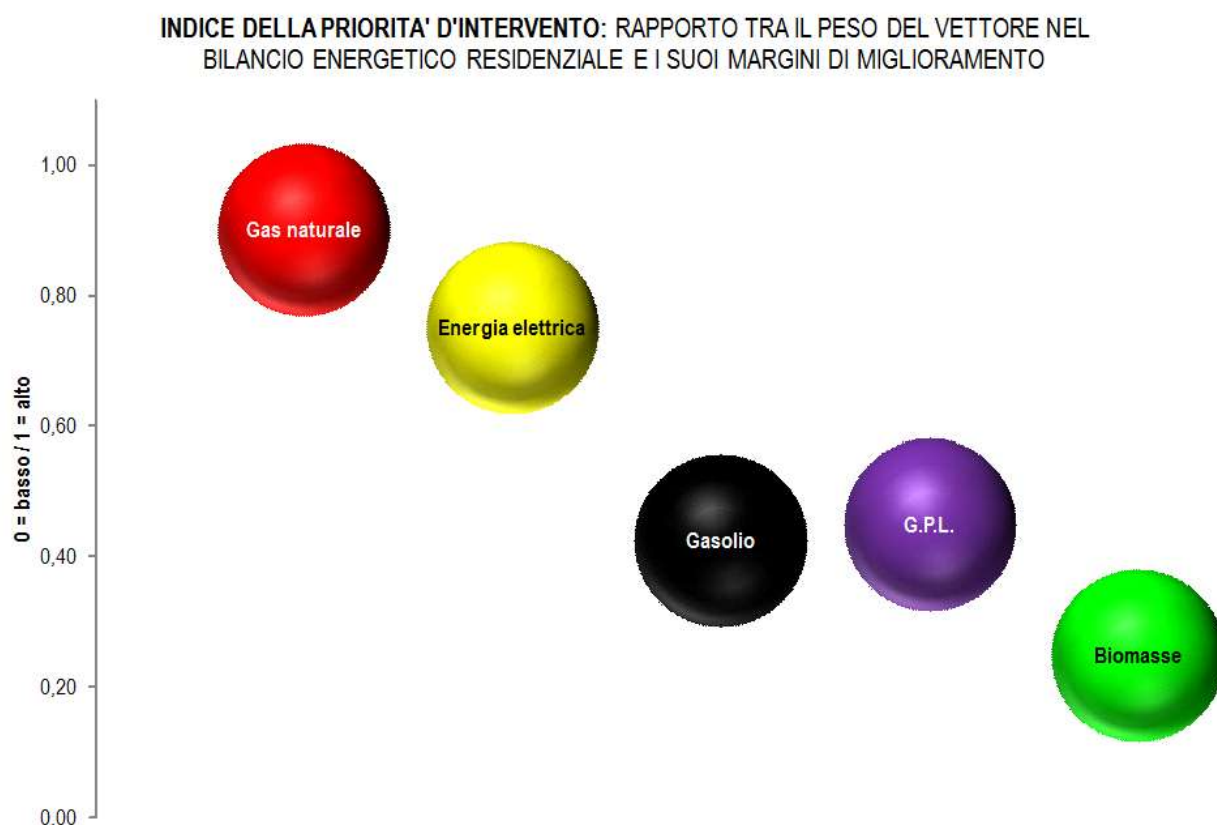


Figura 107. Sopra, il grafico delle priorità d'intervento.

Come si osserva dal grafico a palle che è stato costruito, **il gas naturale, che è il primo vettore energetico della residenza, rappresenta la priorità d'intervento di questo settore socio-economico del Comune di Carmignano di Brenta**. Questo combustibile fossile, infatti, è quello che viene maggiormente utilizzato nelle abitazione e, al tempo stesso, è quello che permette le più elevate possibilità di miglioramento. L'energia elettrica è il secondo vettore energetico in termini di priorità d'intervento. L'uso di questo combustibile è molto elevato a livello residenziale ma, grazie alle tecnologie di contenimento dei consumi elettrici, può essere fortemente diminuito.

Gli altri vettori energetici del settore della Residenza, hanno un peso specifico molto contenuto. Per questo motivo, non rappresentano delle priorità d'intervento.

3.5.3. Il Terziario

Il settore terziario è il terzo in termini di consumo all'interno del comune di Carmignano di Brenta. Di seguito viene riportato l'andamento dei principali vettori energetici per il periodo 1990 - 2011.

CONSUMI ENERGETICI DEL TERZIARIO (valori espressi in TEP)			
Anni	E. elettrica	Gas naturale	Totale
1990	349	1.217	1.567
1991	366	1.250	1.616
1992	384	1.283	1.667
1993	403	1.317	1.720
1994	423	1.351	1.775
1995	444	1.387	1.831
1996	466	1.424	1.890
1997	489	1.461	1.951
1998	513	1.500	2.013
1999	539	1.540	2.078
2000	565	1.580	2.146
2001	593	1.622	2.215
2002	622	1.665	2.287
2003	653	1.709	2.362
2004	685	1.754	2.440
2005	719	1.800	2.520
2006	755	1.841	2.596
2007	827	1.499	2.327
2008	2.009	1.670	3.679
2009	2.043	1.766	3.808
2010	1.965	1.969	3.934
2011	1.943	2.097	4.040

Tabella 33. Sopra, la contabilizzazione dei consumi energetici per il settore terziario.

Il consumo energetico del settore terziario è notevolmente aumentato nel corso degli ultimi vent'anni. Nel periodo in esame, l'energia consumata da questo settore socio-economico è cresciuta di oltre il 150%. Anche in questo caso, le spiegazioni di questo incremento sono da imputare alle scelte fatte nel campo del governo del territorio.

Com'è già stato ribadito negli ultimi anni il consumo energetico è notevolmente cresciuto, con delle *performance* che non si registrano in nessun'altro settore socio-economico di Carmignano di Brenta. La forte crescita del fabbisogno di energia del settore dei servizi è stata determinata dal notevole balzo in avanti dei consumi elettrici, che sono cresciuti di quasi 1.600 TEP dal 1990 al 2011. Questo significa che la crescita di questo vettore energetico è stata pari al 457%, cioè un incremento enorme registratosi in particolar modo tra il 2007 e 2008, mentre il 2009 è l'anno in cui si è registrato il valore più elevato di consumi di energia elettrica che rappresenta circa la metà dei consumi del settore terziario. In termini quantitativi, questo vettore costituisce il 48% del quantitativo di energia finale consumato, mentre il 52% è rappresentato dal gas naturale, un combustibile fossile che ha avuto un incremento più contenuto nell'arco temporale considerato. Nello specifico, l'aumento dei consumi di gas naturale sono stati pari al 72% circa. In termini percentuali questo incremento è stato pari ad 880 TEP. Dall'analisi sui consumi energetici del settore terziario emerge l'importanza che rivestono sia i consumi di energia elettrica che quelli di gas naturale, vettore energetico fondamentale per questo ambito economico.

Per il contenimento del fabbisogno energetico, quindi, sarà necessario agire, *in primis*, sui consumi elettrici oltre che su quelli di gas naturale delle attività commerciali presenti.

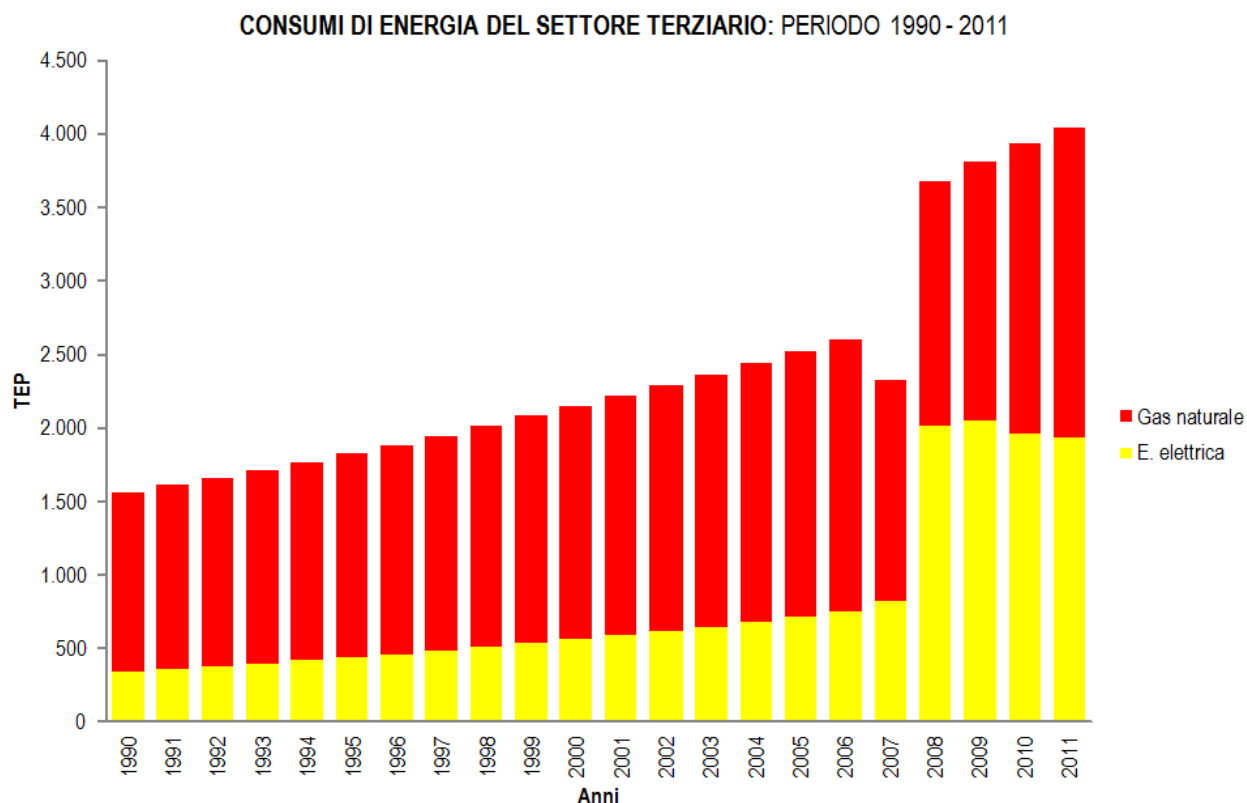


Figura 108. Andamento dei consumi energetici per il settore terziario nel periodo compreso tra 1990 e 2011. Fonte: elaborazione personale.

143

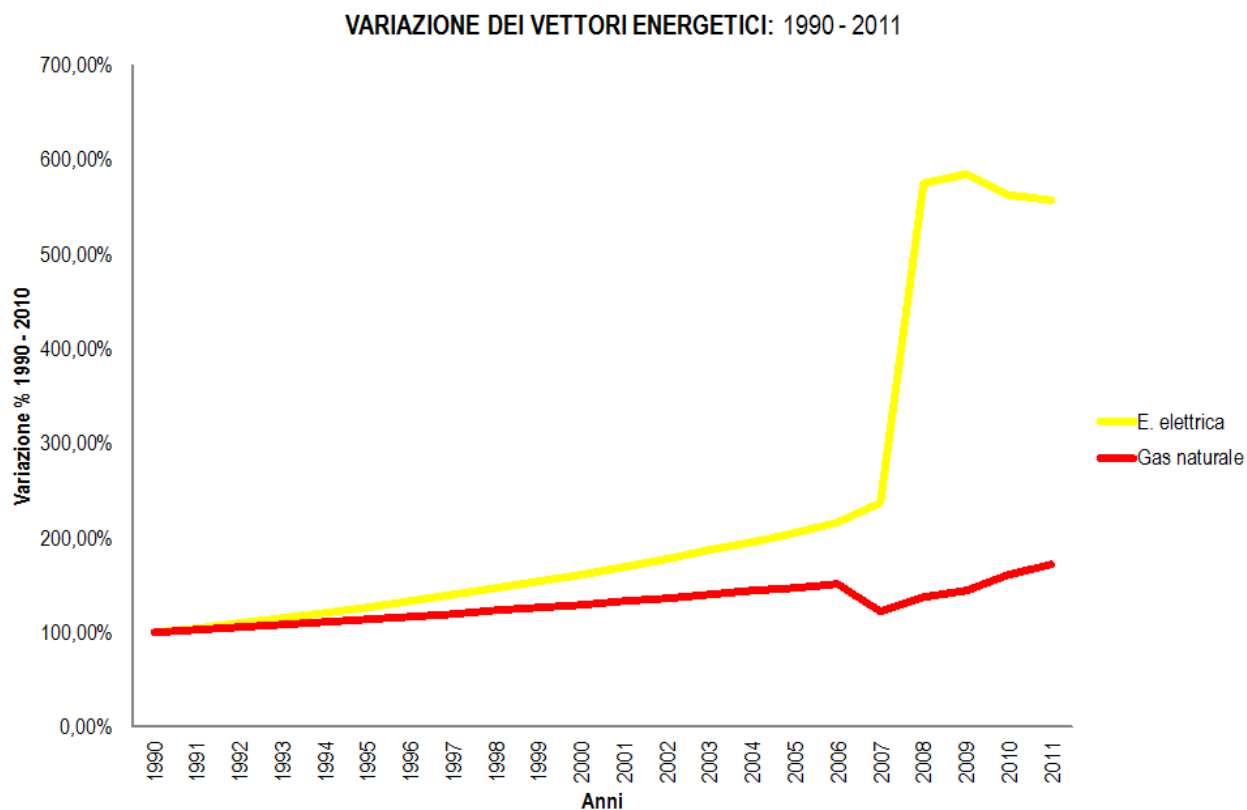


Figura 109. Andamento dei vettori energetici nel periodo 1990-2011. Fonte: elaborazione personale.

Lo studio degli elementi che caratterizzano il settore terziario è essenziale sia per capire le dinamiche che lo hanno interessato negli ultimi anni, sia per iniziare a ipotizzare le possibili azioni di sostenibilità energetica da inserire nel PEAC.

Le U.L. attive nel settore terziario sono in costante aumento negli ultimi vent'anni. Il tasso di crescita annuale è stato del 2,61%. Elevato è anche il numero degli addetti del settore terziario nel Comune di Carmignano di Brenta. Nello specifico, nell'anno 2011 gli addetti che prestavano lavoro presso una U.L. terziaria erano quasi 1.300, un numero lievemente cresciuto rispetto al 1990. La crescita del numero degli addetti del settore servizi è stata costante nel corso degli ultimi vent'anni, a un tasso medio annuo pari allo 0,63%.

Come si osserva dai dati analizzati, il numero delle U.L. si è incrementato con un tasso medio annuo ben più elevato rispetto a quello del numero degli addetti. Questo ha determinato una progressiva diminuzione del numero pro capite di addetti per U.L., che è passato da 4,66 del 1990 a 3,10 del 2011.

Il target di imprese terziarie su cui è necessario andare a intervenire ha dimensioni medio – piccole, ed è specializzata soprattutto nelle attività commerciali.

Anno	kWh/UL	kWh/Addetti	Mc/UL	Mc/Addetti
1990	16.197	3.473	5.887	1.262
1991	16.558	3.610	5.886	1.284
1992	16.927	3.754	5.886	1.305
1993	17.304	3.903	5.885	1.328
1994	17.689	4.058	5.885	1.350
1995	18.084	4.220	5.885	1.373
1996	18.487	4.387	5.884	1.396
1997	18.899	4.562	5.884	1.420
1998	19.320	4.743	5.883	1.444
1999	20.208	4.931	6.019	1.469
2000	21.138	5.127	6.159	1.494
2001	21.491	5.331	6.124	1.519
2002	22.138	5.543	6.171	1.545
2003	22.950	5.763	6.258	1.571
2004	23.241	5.992	6.198	1.598
2005	23.237	6.230	6.062	1.625
2006	23.534	6.478	5.983	1.647
2007	25.595	7.037	4.833	1.329
2008	59.298	17.686	5.137	1.532
2009	58.084	17.931	5.233	1.615
2010	54.460	17.195	5.689	1.796
2011	52.502	16.955	5.906	1.907

Tabella 34. Sopra, analisi dei consumi energetici per U.L. e per addetto.

L'analisi delle *performance* energetiche delle imprese è essenziale per il fine di questo Piano. Le dinamiche energetiche, sia termiche che elettriche, hanno mostrato un trend positivo nel periodo 1990 - 2011. Nello specifico, il consumo elettrico per unità locale è passato dai 16 MWh del 1990 ai 52 MWh del 2011, con una crescita in termini percentuali pari al 224%. Allo stesso modo, il consumo di energia elettrica per addetto è passato dai 3.473 del 1990 ai 16.955 del 2011, con una crescita del 388%.

Anche il consumo di energia termica (gas naturale) è aumentato nel corso del periodo 1990 – 2001, anche se con una dinamica molto meno accentuata rispetto a quello che è osservabile per l'energia elettrica. Nello specifico, nel periodo in esame, i consumi di energia termica per unità locali sono rimasti pressoché inalterati, passando dai 5.887 Mc del 1990 ai 5.906 Mc del 2011. Per quanto riguarda gli addetti per U.L., la crescita è stata più evidente. Dai 1.262 Mc del 1990 si è passati ai 1.907 Mc del 2011 con un aumento in termini percentuali pari al 51,11%.

Gli indicatori parametri per le attività terziarie sono:

INDICATORE DI CONSUMO ENERGETICO Carico energetico di ogni nuova impresa terziaria sul territorio comunale		
Carico energetico totale	9,39	TEP
Carico elettrico	52.501,79	kWh
Carico termico	5.905,72	Mc

CONSUMO ENERGETICO AZIENDALE PREVISIONALE Carico energetico che ogni impresa sostiene per la sua attività		
Carico energetico totale	9	TEP
Carico elettrico	45 - 50	MWh
Carico termico	5.000 - 6.000	Mc

Tabella 35. Analisi del carico energetico a livello territoriale di ogni nuova attività terziaria.

In ultima analisi, per capire le caratteristiche energetiche del territorio comunale è necessario metterle in relazione con il contesto sovralocale.

145

INTENSITA' ELETTRICA PER UNITA' DI SUPERFICIE: CONFRONTO ANNO 2011 SETTORE TERZIARIO

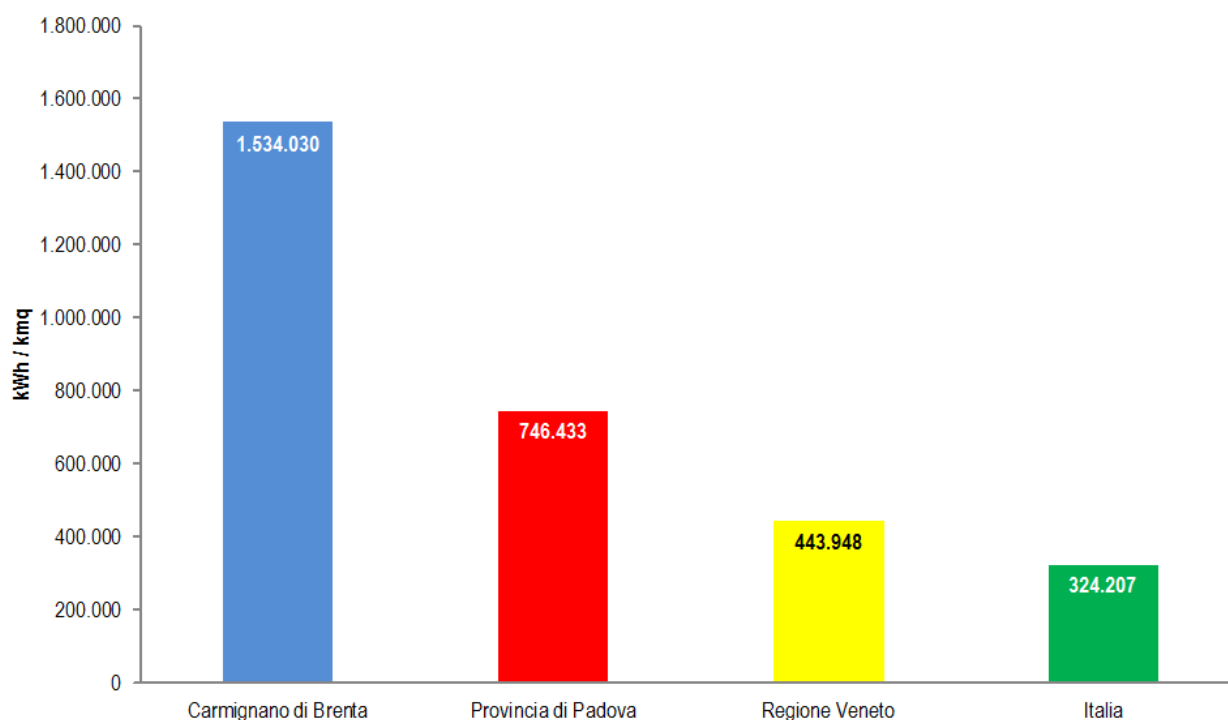
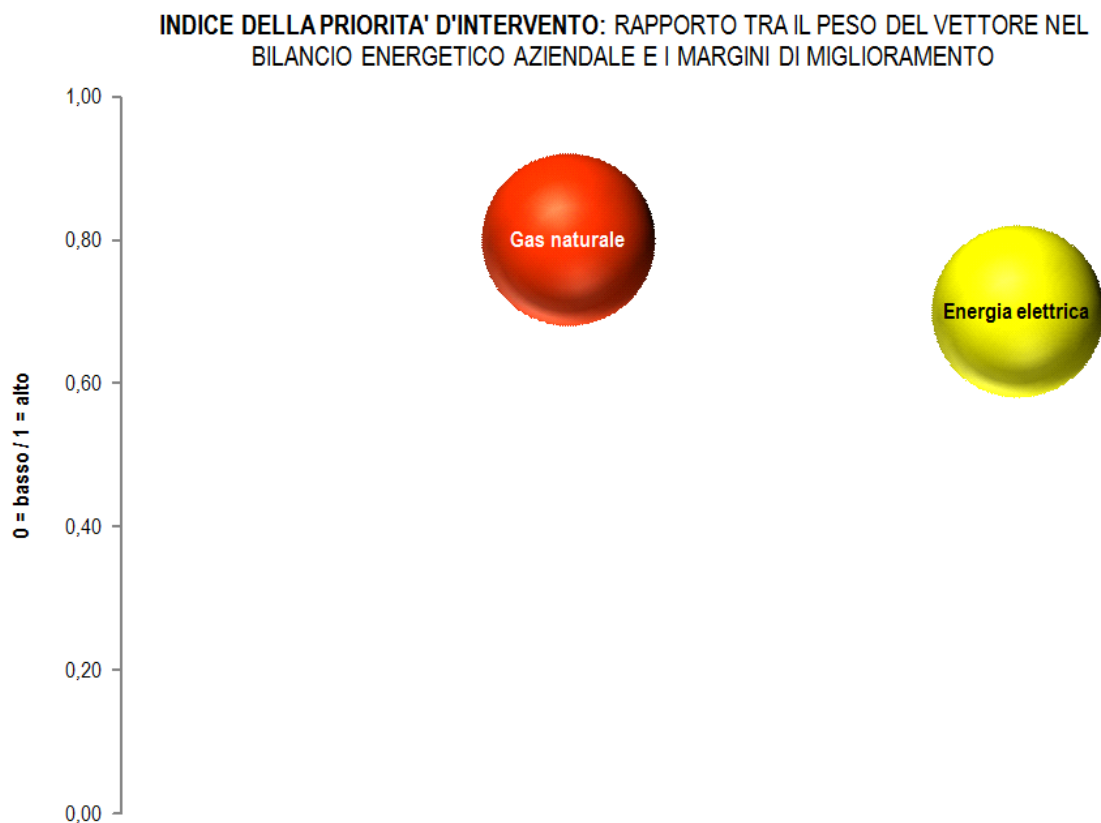


Figura 110. L'intensità elettrica per kmq.

Come si osserva dal grafico, il settore terziario del Comune di Carmignano di Brenta ha un'intensità elettrica per unità di superficie molto elevata, pari a circa il doppio rispetto alla Provincia di Padova, oltre tre volte quello della Regione Veneto e quasi cinque volte rispetto al dato nazionale.

3.5.3.1. Priorità d'intervento nel settore terziario



146

Figura 111. Sopra, il grafico delle priorità d'intervento.

Gli unici due vettori energetici utilizzati all'interno del settore Terziario, hanno un peso pressoché uguale ed elevato in termini di priorità d'intervento.

3.5.3.2. Attività economiche industriali e terziarie suddivise per ramo di attività

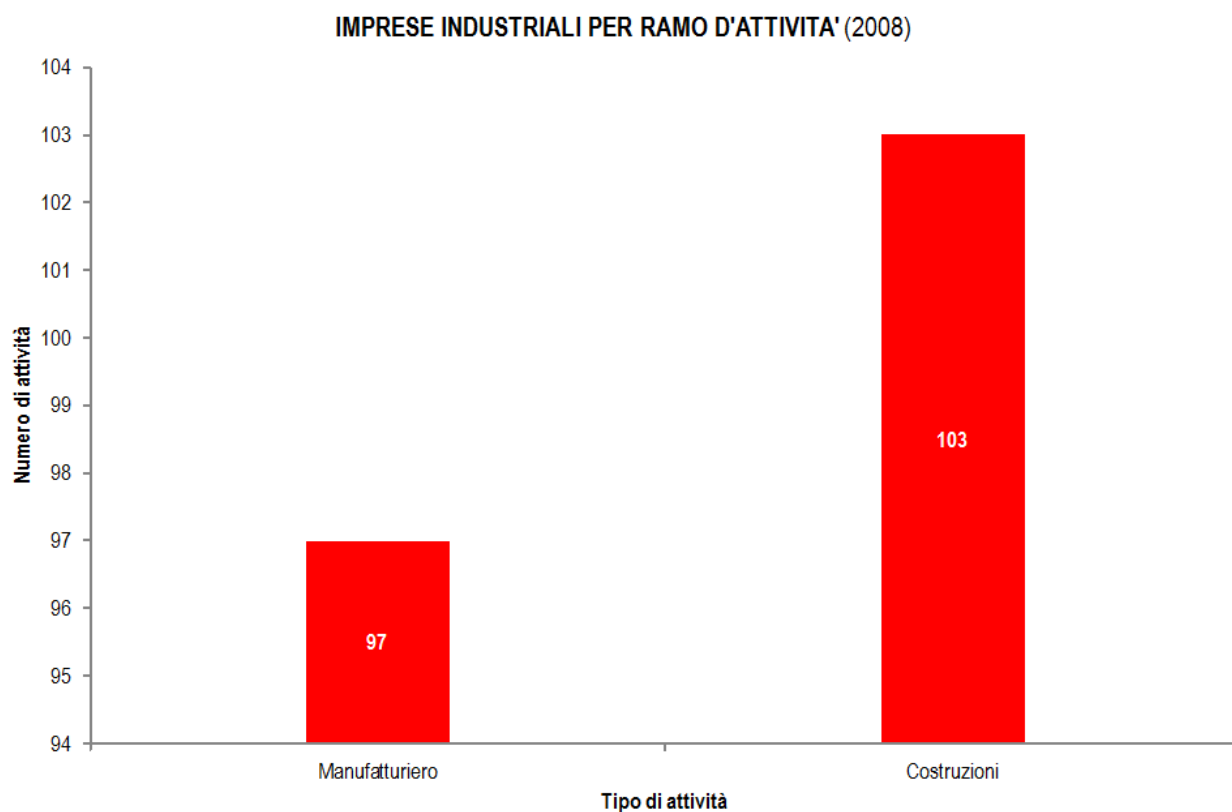


Figura 112. Sopra, il grafico delle attività economiche del settore industriale suddivise per ramo d'attività.

147

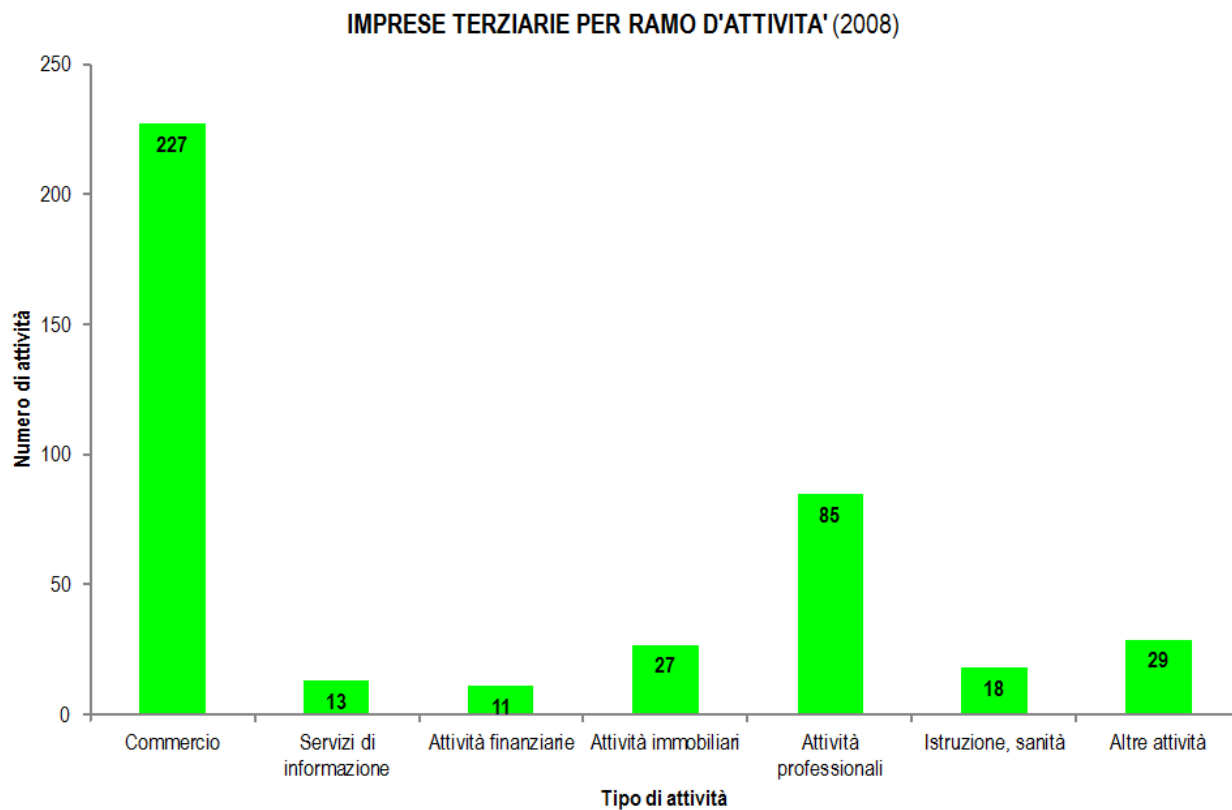


Figura 113. Sopra, il grafico delle attività economiche del settore terziario suddivise per ramo d'attività.

3.5.4.I trasporti (di competenza comunale)

Il settore dei trasporti è il quarto in termini di consumo energetico nel bilancio energetico comunale. Occorre precisare che è stato contabilizzato il consumo di energia delle strade comunali e di quelle di maggior transito del Comune di Carmignano di Brenta (S.S. Postumia, etc.). Di seguito viene riportato l'andamento dei principali vettori energetici per il periodo 1990 - 2011.

CONSUMI ENERGETICI DEI TRASPORTI (valori espressi in TEP)						
Anni	Benzina	Gasolio	Gas naturale	GPL	E. Elettrica	Totale
1990	968	587	1	19	0	1.575
1991	973	604	2	21	0	1.599
1992	980	622	2	23	0	1.627
1993	985	641	2	25	0	1.654
1994	990	662	2	28	0	1.682
1995	994	684	2	30	0	1.710
1996	997	707	3	33	0	1.739
1997	999	732	3	36	0	1.769
1998	1.000	758	3	39	0	1.799
1999	998	786	3	42	0	1.829
2000	992	815	4	45	0	1.856
2001	985	846	4	49	0	1.884
2002	977	878	5	53	0	1.912
2003	961	914	4	43	0	1.922
2004	922	958	4	41	0	1.925
2005	886	992	5	46	0	1.930
2006	852	1.020	6	53	0	1.931
2007	826	1.048	6	57	0	1.936
2008	801	1.066	7	66	0	1.940
2009	768	1.083	8	81	0	1.940
2010	744	1.104	9	93	0	1.948
2011	729	1.124	9	92	0	1.953

Tabella 36. Sopra, la contabilizzazione dei consumi energetici per il settore dei trasporti.

Il consumo energetico del settore trasporti è stato in costante aumento dal 1990 sino al 2011. L'uso complessivo dei diversi vettori energetici è cresciuto del 24%. Il primo vettore energetico in termini di consumi è il gasolio, combustibile fossile utilizzato soprattutto dai veicoli pesanti. L'uso di gasolio è cresciuto negli ultimi vent'anni. Nello specifico, si è passati da 587 TEP nel 1990 ai 1.124 TEP del 2011, con un incremento percentuale pari al 91%. Il secondo vettore energetico in termini di consumo è la benzina, anche se il suo peso specifico all'interno del settore dei trasporti è diminuito nell'arco temporale considerato (-24,69%). Oltre al gasolio, anche gli altri combustibili fossili minori di questo settore sono aumentati nel periodo in esame. Il gas naturale è passato da circa 1 TEP del 1990 agli attuali 9 TEP del 2011. Allo stesso modo, il GPL è aumentato in modo consistente, passando dai 19 TEP del 1990 agli attuali 92 TEP, con un aumento in termini percentuali pari al 384%.

Una parte consistente del consumo energetico del settore dei trasporti è determinato dal transito di veicoli lungo la S.S. 53 (Postumia), arteria stradale che collega Vicenza e Padova con Treviso e che viene utilizzata anche da veicoli pesanti.

3.5.4.1. Metodologia utilizzata per il calcolo del settore dei trasporti

Per calcolare i consumi energetici di questo settore è stata elaborata un'attenta analisi dei flussi di traffico che hanno come soggetto il comune di Carmignano di Brenta. Nello specifico, si sono ricostruiti tutti i flussi di traffico che hanno:

- Origine nel Comune di Carmignano di Brenta e destinazione in un altro comune;
- Origine in un altro comune e destinazione nel Comune di Carmignano di Brenta;
- Origine e destinazione nel Comune di Carmignano di Brenta.

Per ogni singolo spostamento, è stato possibile risalire al motivo del movimento (per studio, per lavoro) e al mezzo utilizzato per lo spostamento (a piedi, in bicicletta, in auto, etc.). I dati utilizzati sono forniti da fonte ISTAT per l'anno 2001.

Per ogni singolo spostamento che produce emissioni (auto, motocicletta, trasporto pubblico, etc.), inoltre, è stato calcolato un quantitativo medio di chilometri percorsi all'interno del Comune di Carmignano di Brenta. A partire dai km percorsi all'interno della rete stradale del comune, si è potuto quantificare il consumo energetico giornaliero del settore dei trasporti. L'alimentazione e la cilindrata dei diversi veicoli, disponibile per l'anno 2005 è stata stimata, al 2001, a partire dai dati provinciali con alcuni correttivi introdotti a causa delle peculiarità del territorio (zona altimetrica, analisi delle vendite di alcuni dei concessionari della zona, etc.).

MOVIMENTI TOTALI CALCOLATI PER L'ANNO 2001	
Movimenti per motivi di lavoro	3.826
Movimenti per motivi di studio	1.266
Totale	5.092

Per quanto concerne il mezzo utilizzato, la suddivisione per l'anno 2001 è stata:

149

MOVIMENTI SUDDIVISI PER TIPO DI MEZZO (ANNO 2001)

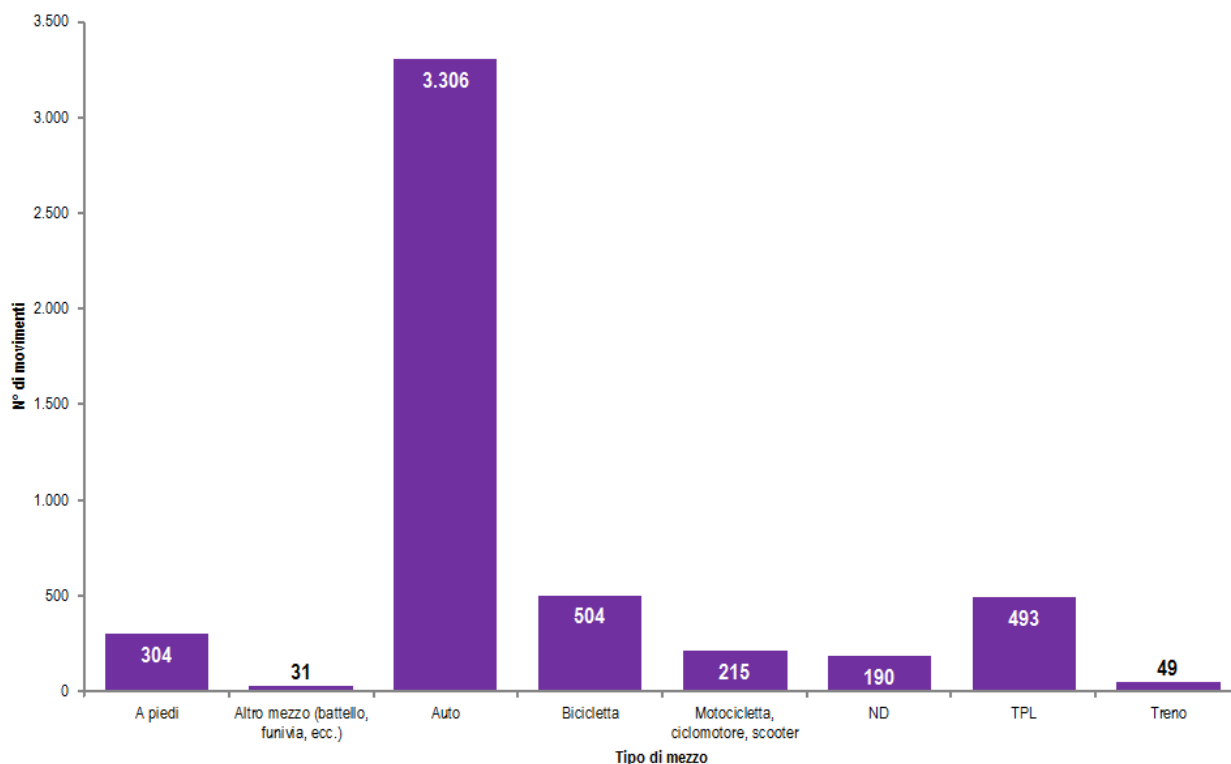


Figura 114. Sopra, la suddivisione dei movimenti in base al tipo di mezzo utilizzato.

A partire dai movimenti lordi, è stato possibile calcolare il numero di movimenti che producono emissioni, cioè quelli compiuti da mezzi che utilizzano combustibili fossili.

MOVIMENTI CHE PRODUCONO EMISSIONI CALCOLATI PER L'ANNO 2001	
Movimenti per motivi di lavoro	3.292
Movimenti per motivi di studio	992
Totale	4.284
% dei movimenti che producono emissioni sul totale	84,13%

Per calcolare il consumo annuale, si è fatta una distinzione tra i giorni lavorativi e i giorni festivi (con volume di traffico a $\frac{1}{4}$ di quello feriale). Per migliorare ulteriormente il modello, sono state introdotte alcune variabili qualitative disponibili a livello provinciale dalle varie associazioni di categoria (tasso di malattia nel posto di lavoro, ore di CIG, tasso di assenteismo scolastico, etc.).

Una volta quantificato il consumo energetico per l'anno 2001, per gli anni precedenti e successivi si sono utilizzate alcune delle variabili di cui si hanno informazioni certe. Per il traffico interno: andamento popolazione, abitazioni, numero di componenti della famiglia, etc. (con diversi pesi all'interno del modello di calcolo). Per il traffico esterno con destinazione Carmignano di Brenta: numero di unità locali, addetti alle unità locali, tasso di occupazione, etc. (anche in questo caso con pesi diversi all'interno del modello di calcolo). Per il traffico con origine a Carmignano e destinazione un altro comune: unità locali provinciali e regionali, addetti a livello provinciale e regionale, tasso di occupazione provinciale e regionale, etc. (con pesi diversi). Il ragionamento utilizzato è semplice:

- il traffico interno a Carmignano (origine e destinazione nel comune) varia in funzione delle dinamiche demografiche interne;
- Carmignano diventa un comune attrattore di mobilità nel momento in cui aumentano le offerte lavorative, scolastiche, etc., al suo interno;
- la popolazione di Carmignano si sposta verso l'esterno quando è il resto del territorio a offrire lavoro e servizi.

Occorre inoltre specificare che, per il comune di Carmignano di Brenta, sono state ricostruite, per il periodo 1990 - 2011, alcune delle vicende che possono aver influenzato i volumi di traffico (aperture di attività commerciali, nuovi insediamenti industriali e/o residenziali, etc.).

Questo metodo complesso di calcolo dei consumi energetici dei trasporti, si ritiene sia, al tempo stesso, l'unico utilizzabile per quelle realtà comunali prive di strumenti di rilevamento dei volumi di traffico (PUT, PUM, etc.), e il più adeguato per fornire all'ente pubblico uno strumento di analisi della mobilità. In questo modo, [il Comune può utilizzare questo strumento anche come elemento conoscitivo in grado di orientare le sue scelte in materia di politica dei trasporti](#) (dove localizzare le nuove piste ciclabili, etc.).

3.5.4.2. Analisi dei flussi

Per capire dove e come andare a intervenire per diminuire i consumi energetici del settore dei trasporti è necessario analizzare i diversi flussi registrati. Di seguito vengono descritti i risultati ottenuti per le principali categorie di movimento.

3.5.4.2.1.Movimenti a piedi

La tabella qui sotto mostra i flussi che hanno come oggetto il comune di Carmignano di Brenta e che vengono compiuti a piedi.

MOVIMENTI A PIEDI					
ALL'INTERNO DEL COMUNE		IN ENTRATA DA		IN USCITA VERSO	
CASA - LAVORO	CASA - STUDIO	CASA - LAVORO	CASA - STUDIO	CASA - LAVORO	CASA - STUDIO
Carmignano di Brenta 193	Carmignano di Brenta 109	Fontaniva 1		Schiavon 1	

Le persone che si muovono a piedi, per andare al lavoro o per andare a scuola, sono 304. Di queste, la quasi totalità (99%) sono residenti di Carmignano di Brenta che si muovono all'interno del loro comune. Circa il 15,72% dei cittadini utilizzava questo mezzo di locomozione per muoversi all'interno del proprio territorio. La percentuale, abbastanza bassa per l'anno 2001, potrebbe essere notevolmente aumentata con un disegno intelligente delle piste ciclabili comunali che favoriscano i movimenti a piedi per i brevi tratti. [Sul totale dei movimenti](#), anche se una parte consistente dei flussi riguarda i comuni contermini, [la percentuale dei movimenti a piedi è solo del 5,97%](#).

3.5.4.2.2.Movimenti con la bicicletta

La tabella qui sotto mostra i flussi che hanno come oggetto il comune di Carmignano di Brenta e che vengono compiuti con la bicicletta.

151

MOVIMENTI IN BICICLETTA					
ALL'INTERNO DEL COMUNE		IN ENTRATA DA		IN USCITA VERSO	
CASA - LAVORO	CASA - STUDIO	CASA - LAVORO	CASA - STUDIO	CASA - LAVORO	CASA - STUDIO
Carmignano di Brenta 301	Carmignano di Brenta 162	Fontaniva 2	San Pietro in Gu' 1	Fontaniva 2	
		Grantorto 3		Grantorto 3	
		San Pietro in Gu' 2		San Pietro in Gu' 2	
		Altri		Altri	

Come si osserva dalla tabella, una parte consistente delle persone che si muovono con la bicicletta sono residenti di Carmignano di Brenta. [La bici viene utilizzata dal 24,10% dei traffici interni al comune](#). Se consideriamo il totale dei movimenti compiuti, il 9,26% è realizzato mediante l'uso della bici.

3.5.4.2.3. Movimenti con il treno

La tabella qui sotto mostra i flussi che hanno come oggetto il Comune di Carmignano di Brenta e che vengono compiuti con il treno.

MOVIMENTI IN TRENO					
ALL'INTERNO DEL COMUNE		IN ENTRATA DA		IN USCITA VERSO	
CASA - LAVORO	CASA - STUDIO	CASA - LAVORO	CASA - STUDIO	CASA - LAVORO	CASA - STUDIO
		Morgano 1		Vicenza 3	Castelfranco Veneto 13
		Vicenza 4			Cittadella 1
					Padova 1
					Venezia 13
					Verona 4
					Vicenza 9

152

Il treno è un'opzione poco utilizzata, sia per i movimenti di corto raggio sia per quelli di lunga percorrenza. Sul totale dei movimenti, solo lo 0,96% viene compiuto con il treno, nonostante nel comune di Carmignano sia presente una stazione ferroviaria.

3.5.4.2.4. Movimenti con il TPL

La tabella qui sotto mostra i flussi che hanno come oggetto il Comune di Carmignano di Brenta e che vengono compiuti con il trasporto pubblico locale.

MOVIMENTI CON IL T.P.L.					
ALL'INTERNO DEL COMUNE		IN ENTRATA DA		IN USCITA VERSO	
CASA - LAVORO	CASA - STUDIO	CASA - LAVORO	CASA - STUDIO	CASA - LAVORO	CASA - STUDIO
Carmignano di Brenta 3	Carmignano di Brenta 2	Ariano nel Polesine 1	Correzzola 1	Bassano del Grappa 1	Bassano del Grappa 10
		Breganze 1	Fontaniva 3	Cittadella 2	Castelfranco Veneto 5
		Cittadella 1	Grantorto 1	Padova 5	Cittadella 93

		Grantorto 1	Pozzoleone 1	San Pietro in Gu' 1	Nove 3
		Lamon 1	San Pietro in Gu' 1	Terrassa Padovana 1	Padova 63
		Mestrino 1		Vicenza 6	Piazzola sul Brenta 4
		Padova 7			Rosa' 1
		Piazzola sul Brenta 1			Venezia 1
		San Pietro in Gu' 1			Vicenza 117
		Valdagno 1			
		Vicenza 1			

In generale, il 9,68% dei movimenti che hanno per soggetto il comune di Carmignano di Brenta vengono compiuti con il trasporto pubblico. La percentuale aumenta fino all'11,50% se si considerano i soli movimenti che producono emissioni. Il T.P.L. è l'opzione preferita nei movimenti interni per motivi di studio e per quelli in uscita sempre per motivi di studio (oltre il 30% del totale). Sono molto contenuti i traffici in entrata e in uscita eseguiti con il trasporto pubblico.

153

3.5.4.2.5. Movimenti con i motocicli, i ciclomotori e gli scooter

La tabella qui sotto mostra i flussi che hanno come oggetto il Comune di Carmignano di Brenta e che vengono compiuti con i motocicli.

MOVIMENTI CON I MOTOCICLI					
ALL'INTERNO DEL COMUNE		IN ENTRATA DA		IN USCITA VERSO	
CASA - LAVORO	CASA - STUDIO	CASA - LAVORO	CASA - STUDIO	CASA - LAVORO	CASA - STUDIO
Carmignano di Brenta 83	Carmignano di Brenta	Cittadella 6	Gazzo 1	Bassano del Grappa 1	Cittadella 5
		Fontaniva 7	Quinto Vicentino 1	Bolzano Vicentino 1	
		Galliera Veneta 1		Bressanvido 1	
		Gazzo 5		Cittadella 6	
		Grantorto		Fontaniva	

		21		9	
		Grisignano di Zocco		Gazzo	
		1		1	
		Padova		Grantorto	
		1		10	
		Pozzoleone		Pozzoleone	
		7		7	
		San Pietro in Gu'		Quinto Vicentino	
		15		2	
		Tombolo		San Pietro in Gu'	
		1		14	
		Vicenza		Tezze sul Brenta	
		2		5	
				Vicenza	
				1	

Il motociclo è un'opzione poco utilizzata per i movimenti che hanno come soggetto il Comune di Carmignano di Brenta. Sul totale dei flussi calcolati, meno del 5% (4,22%) sono compiuti con un mezzo meccanico a due ruote. Circa il 40% degli spostamenti è interno al comune, mentre i comuni limitrofi di San Pietro in Gu' e di Grantorto sono quelli in cui si verificano più spostamenti con questo mezzo di trasporto.

3.5.4.2.6. Movimenti con l'automobile

154

L'automobile privata, è di gran lunga l'opzione preferita per i movimenti che hanno per soggetto il Comune di Carmignano di Brenta (circa il 65% del totale). Tra i movimenti che producono emissioni, l'automobile copre oltre il 77% del totale.

MOVIMENTI TOTALI CHE PRODUCONO EMISSIONI	
CASA - LAVORO ORIGINE	3.292
CASA - STUDIO ORIGINE	992
TOTALE DEFINITIVI NETTI	4.284
Di cui:	
A piedi	-
Altro mezzo (battello, funivia, ecc.)	31
Auto	3.306
Bicicletta	-
Motocicletta, ciclomotore, scooter	215
ND	190
TPL	493
Treno	49

I movimenti interni al Comune di Carmignano di Brenta che vengono compiuti con l'auto privata sono il 50% del totale. Questa cifra è sicuramente molto elevata e dovrebbe essere fortemente diminuita a favore del trasporto pubblico locale e dei mezzi di trasporto che non producono emissioni. L'11% degli spostamenti ha origine nel vicino comune di Vicenza

e culmina a Carmignano. Il 23% dei viaggi ha origine nel comune ed è diretto verso la città capoluogo di provincia. In totale, circa 1/3 dei movimenti totali ha come soggetto la città berica.

AUTO					
ALL'INTERNO DEL COMUNE		IN ENTRATA DA		IN USCITA VERSO	
CASA - LAVORO	CASA - STUDIO	CASA - LAVORO	CASA - STUDIO	CASA - LAVORO	CASA - STUDIO
Carmignano di Brenta 670	Carmignano di Brenta 1	Abano Terme 2	Cadoneghe 1	Albignasego 1	Bolzano Vicentino 1
		Agugliaro 1	Castelfranco Veneto 1	Altavilla Vicentina 1	Bressanvido 3
		Albignasego 1	Cittadella 4	Altivole 1	Camisano Vicentino 1
		Altavilla Vicentina 2	Fontaniva 4	Arcugnano 1	Campo San Martino 1
		Altivole 1	Gazzo 3	Asiago 1	Castelfranco Veneto 1
		Asiago 1	Grantorto 5	Bassano del Grappa 32	Castello di Godego 3
		Bassano del Grappa 18	Monticello Conte Otto 1	Bolzano Vicentino 48	Cittadella 22
		Bolzano Vicentino 21	Piazzola sul Brenta 4	Borso del Grappa 2	Costabissara 1
		Borgoricco 2	Povegliano 1	Brendola 2	Fontaniva 4
		Borso del Grappa 1	Pozzoleone 5	Bressanvido 25	Galliera Veneta 2
		Breganze 2	San Giorgio in Bosco 1	Caldogno 1	Gazzo 1
		Brendola 1	San Pietro in Gu' 14	Camisano Vicentino 11	Grantorto 6
		Bressanvido 15	Sandrigo 1	Campo San Martino 2	Limena 1
		Caerano di San Marco 1	Schiavon 1	Campodoro 1	Montecchio Precalcino 1
		Calvene 1	Stra 1	Camposampiero 3	Orgiano 1
		Camisano Vicentino	Teolo	Carre'	Padova

		14	1	3	7
		Campo San Martino 8	Valstagna 1	Cartigliano 6	Pozzoleone 2
		Campodarsego 3	Vicenza 1	Cassola 3	Quinto Vicentino 4
		Campodoro 5		Castelfranco Veneto 16	San Pietro in Gu' 10
		Camposampiero 5		Castello di Godego 1	Sandrigio 1
		Cartigliano 5		Cittadella 115	Schio 1
		Casier 2		Cornedo Vicentino 4	Tezze sul Brenta 3
		Cassola 5		Cornuda 1	Thiene 2
		Castelfranco Veneto 13		Curtarolo 3	Torri di Quartese 1
		Castello di Godego 4		Dolo 1	Venezia 2
		Chioggia 1		Dueville 5	Verona 1
		Cittadella 77		Fontaniva 53	Vicenza 22
		Cologna Veneta 1		Fonte 1	
		Creazzo 2		Galliera Veneta 21	
		Curtarolo 10		Galzignano Terme 1	
		Dueville 6		Gazzo 16	
		Fontaniva 137		Grancona 1	
		Fratta Polesine 1		Grantorto 85	
		Galliera Veneta 11		Grisignano di Zocco 1	
		Galzignano Terme 1		Isola Vicentina 1	
		Gazzo		Laghi	

		40		1	
		Grantorto 144		Limena 2	
		Granze 2		Longare 1	
		Grisignano di Zocco 1		Marostica 10	
		Grumolo delle Abbadesse 2		Mason Vicentino 1	
		Illasi 1		Mestrino 2	
		Isola Vicentina 1		Montebello Vicentino 1	
		Istrana 1		Montebelluna 1	
		Legnaro 2		Montecchio Maggiore 1	
		Limena 7		Monticello Conte Otto 7	
		Longare 1		Noale 3	
		Loreggia 2		Nove 8	
		Lugo di Vicenza 1		Padova 28	
		Lusia 1		Pianezze 1	
		Marcon 1		Piazzola sul Brenta 15	
		Marostica 5		Ponte San Nicolò 1	
		Massanzago 1		Pozzoleone 43	
		Mestrino 5		Quarto d'Altino 1	
		Mira 1		Quinto Vicentino 22	
		Mirano 1		Romano d'Ezzelino 3	
		Monfumo 1		Roncade 1	

		Monselice 1		Rosa' 13	
		Montebelluna 4		Rossano Veneto 9	
		Montecchio Precalcino 1		Rubano 1	
		Montegalda 1		San Giorgio in Bosco 19	
		Montegrotto Terme 2		San Martino di Lupari 7	
		Monticello Conte Otto 5		San Pietro in Gu' 129	
		Nove 9		San Pietro Viminario 1	
		Padova 45		Sandrigio 20	
		Paese 1		Schiavon 3	
		Pederobba 1		Schio 1	
		Pernumia 1		Selvazzano Dentro 1	
		Piazzola sul Brenta 95		Sossano 1	
		Piombino Dese 1		Tezze sul Brenta 30	
		Piovene Rocchette 1		Thiene 5	
		Ponte di Piave 1		Tombolo 11	
		Ponte San Nicolo' 2		Torri di Quartesolo 12	
		Porto Viro 1		Trebaseleghe 1	
		Pozzoleone 64		Treviso 4	
		Quinto Vicentino 14		Venezia 8	
		Resana 2		Verona 3	

		Riese Pio X 2		Vicenza 81	
		Romano d'Ezzelino 8		Vigodarzere 3	
		Rosa' 10		Villa del Conte 3	
		Rossano Veneto 2		Villafranca Padovana 4	
		Rovolon 1		Zero Branco 1	
		Rubano 8			
		Saccolongo 1			
		San Bonifacio 1			
		San Giorgio delle Pertiche 1			
		San Giorgio in Bosco 19			
		San Martino di Lupari 15			
		San Pietro in Gu' 130			
		Sandrigò 8			
		Santa Giustina in Colle 6			
		Santa Maria di Sala 3			
		Sant'Elena 1			
		Schiavon 4			
		Selvazzano Dentro 2			
		Solagna 1			
		Solesino 2			

		Spinea 1			
		Spresiano 1			
		Stra 2			
		Tezze sul Brenta 30			
		Thiene 3			
		Tombolo 10			
		Torri di Quartese 10			
		Trebaseleghe 1			
		Trevignano 2			
		Treviso 1			
		Vedelago 1			
		Venezia 3			
		Verona 1			
		Vicenza 26			
		Vigodarzere 3			
		Vigonza 3			
		Villa del Conte 6			
		Villafranca di Verona 1			
		Villafranca Padovana 14			
		Villanova di Camposampiero 1			
		Villorba 2			

3.5.4.2.7. Analisi dei flussi

L'analisi dei flussi è molto importante, soprattutto per la definizione delle future azioni per il contenimento dei consumi energetici del settore dei trasporti. La cartina costruita alla pagina seguente, mostra il numero di spostamenti che mettono in relazione il Comune di Carmignano di Brenta con gli altri comuni contermini. Come si può osservare, una parte consistente del traffico i Comuni che circondano il territorio di Carmignano.

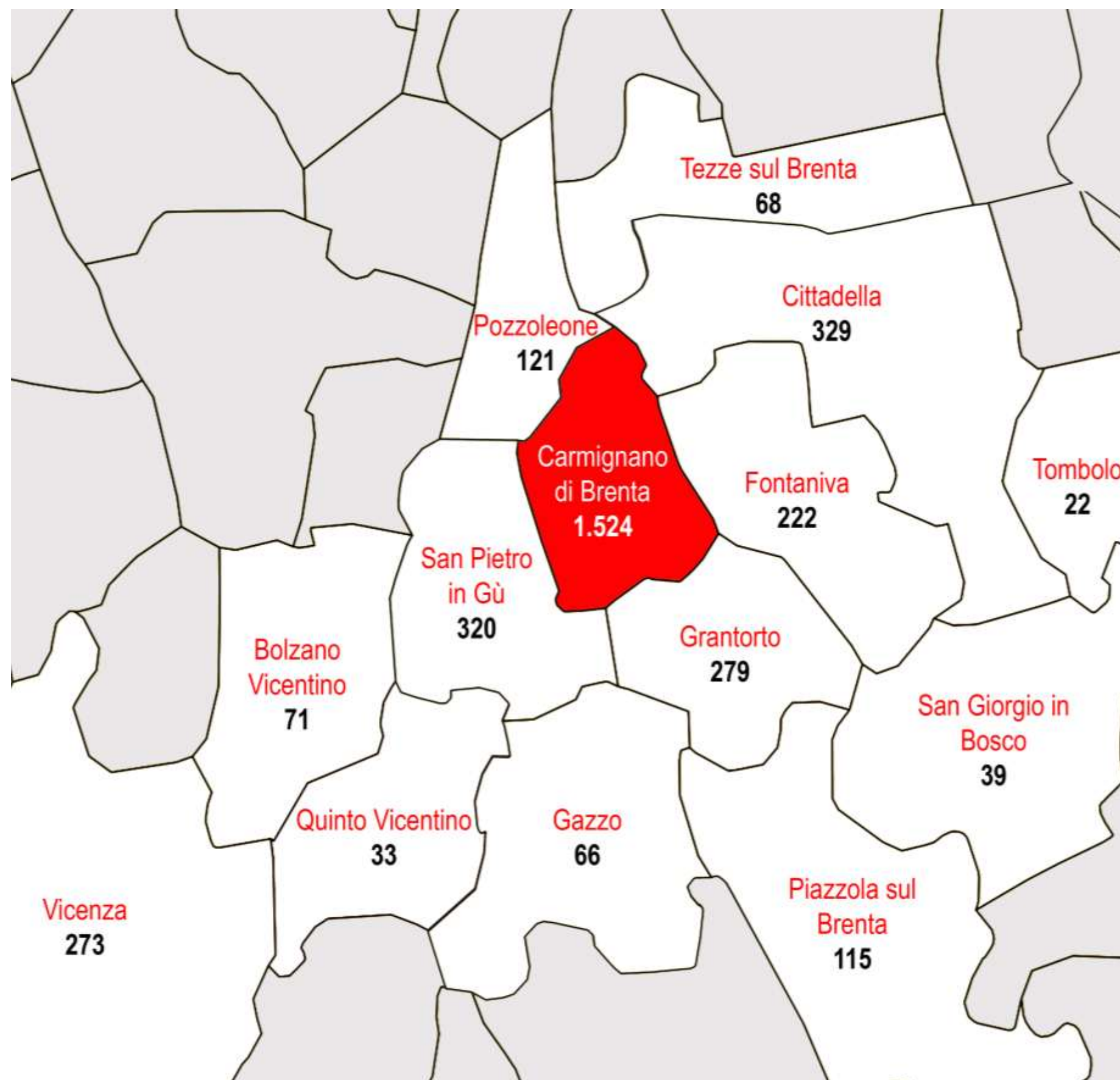


Figura 115. Sopra, carta del comune di Carmignano di Brenta e dei comuni limitrofi. In rosso sono segnati i nomi dei comuni, in nero il numero di movimenti lordi da e verso Carmignano di Brenta.

Come si osserva dalla cartina che è stata costruita, i principali movimenti che interessano il Comune di Carmignano di Brenta sono quelli interni. Dei 5.092 movimenti registrati nel 2001, il 30% circa riguardano il traffico interno al Comune.

Oltre ai traffici interni, una parte consistente dei movimenti che hanno per soggetto il Comune di Carmignano (entrata / uscita) provengono e sono diretti verso i Comuni limitrofi. Questo Comune padovano ha un rapporto molto stretto con San Pietro in Gù (320 movimenti pari al 6,28% del totale), Cittadella (329, 6,46%), Grantorto (279, 5,48%), Fontaniva (222, 4,36%) e Pozzoleone (121, 2,37%).

Nonostante la distanza più elevata rispetto ai Comuni contermini, Carmignano di Brenta ha un rapporto in termini di movimenti più elevato con la città di Vicenza (273, 5,36%) che con la città di Padova (152, 2,99%).

In generale, oltre il 70% dei movimenti per motivi di lavoro e di studio che hanno per soggetto il Comune di Carmignano di Brenta sono di corto – medio raggio. Questo significa che una parte consistente dei movimenti che oggi vengono compiuti con mezzi che emettono emissioni (auto, motoveicoli, etc.), potrebbero essere dirottati su altri mezzi di trasporto che non producono emissioni (bici, piedi) o che ne producono meno rispetto all'auto (TPL, treni).

3.5.4.2.8. Il traffico di attraversamento

Oltre ai movimenti che hanno per soggetto il Comune di Carmignano di Brenta, sono stati contabilizzati anche i consumi energetici e le relative emissioni di anidride carbonica del traffico di attraversamento lungo la Strada Statale 53 Postumia. I dati sui veicoli che circolano su questa arteria stradale che attraversa il Comune di Carmignano sono stati desunti dal Piano Provinciale della Viabilità del 2005 redatto dalla Provincia di Padova.

3.5.4.3.I consumi di energia del settore dei trasporti

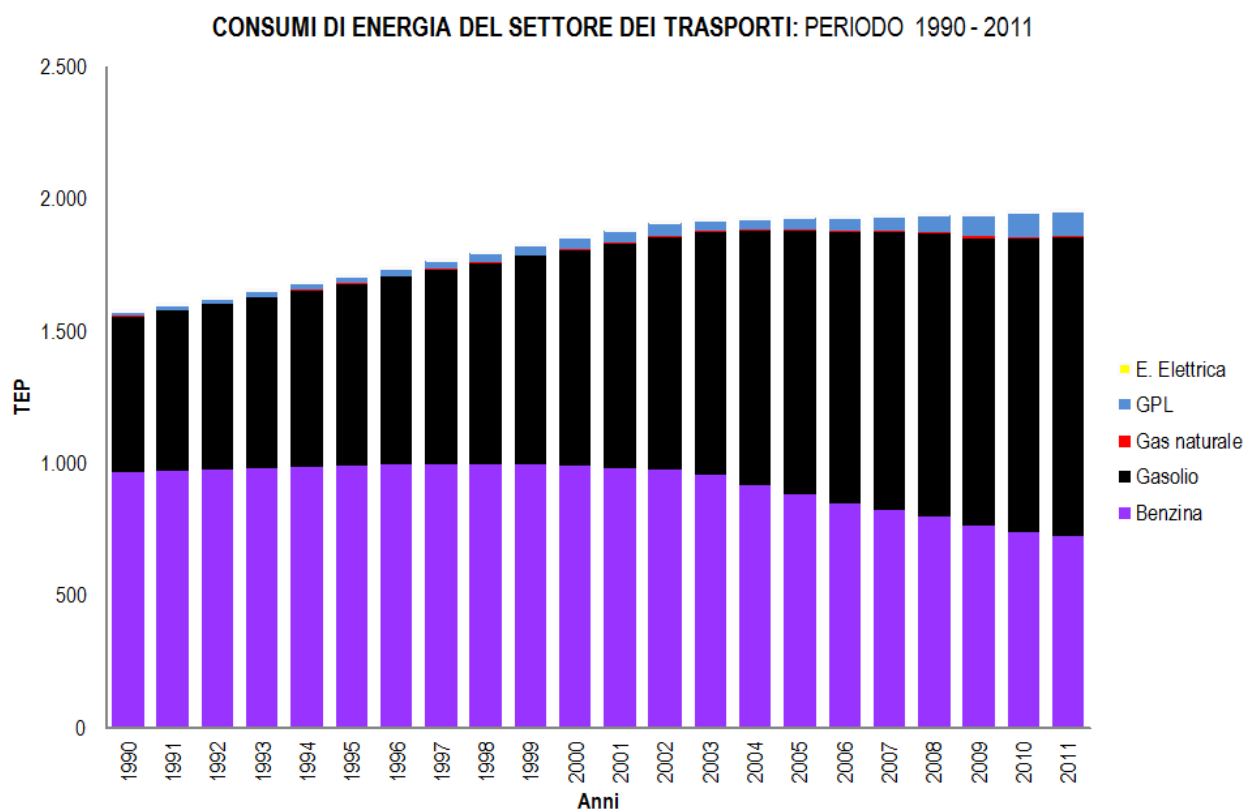


Figura 116. Sopra, andamento dei consumi energetici per il settore dei trasporti nel periodo 1990 - 2011.

È importante analizzare il comportamento dei diversi vettori energetici nel periodo 1990 - 2011.

164

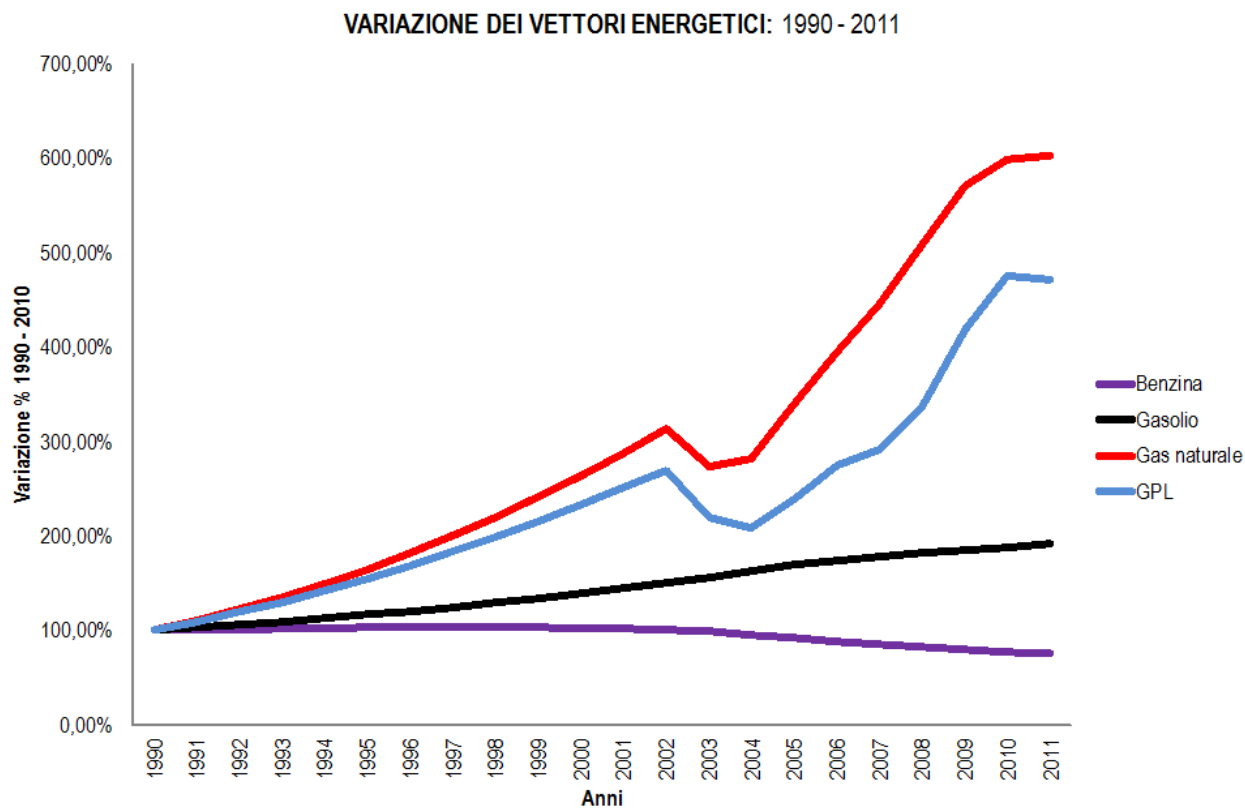


Figura 117. Andamento dei vettori energetici nel periodo 1990 - 2011.

3.5.4.4. Analisi delle priorità d'intervento

Per individuare quali sono i principali vettori energetici su cui intervenire con politiche di sostenibilità energetica, è stato costruito un diagramma a palle, consultabile qui sotto. Il diagramma rappresenta il prodotto di due variabili che sono state costruite in riferimento ai vettori energetici. La prima variabile quali-quantitativa misura il peso del singolo vettore all'interno del consumo energetico complessivo: nel caso dei trasporti, al gasolio è stato dato il valore massimo, all'energia elettrica il minimo (la scala di misura è tra 0 e 1). La seconda variabile misura la possibilità d'intervento, su ogni singolo vettore, in termini di sostenibilità energetica (sempre da 0 a 1). In seguito le due variabili sono state sommate e normalizzate.

Il risultato di quest'operazione evidenzia come la benzina e il gasolio rappresenti il vettore energetico prioritario, in quanto sono i primi in termini di consumo ed e sono anche quelli che permettono i miglioramenti più evidenti rispetto allo stato attuale.

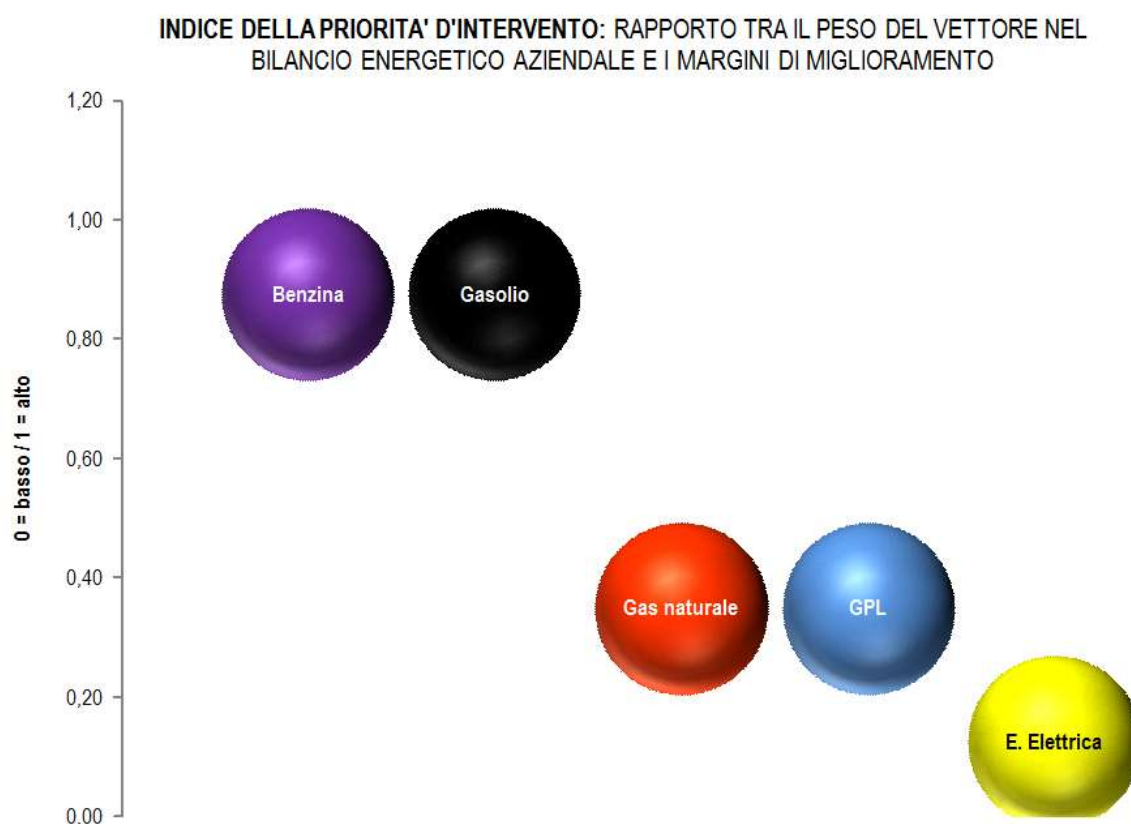


Figura 118. Sopra, il grafico delle priorità d'intervento.

3.5.5.L'agricoltura

Il settore agricolo ha un'importanza marginale nella quantificazione dei consumi energetici territoriali. Di seguito viene riportato l'andamento dei principali vettori energetici per il periodo 1990 – 2011.

CONSUMI ENERGETICI DELL'AGRICOLTURA (dati espressi in TEP)				
Anno	E. Elettrica	Gas naturale	Gasolio	Totale
1990	161	122	245	528
1991	164	155	249	569
1992	169	131	220	519
1993	173	100	227	500
1994	177	246	227	649
1995	181	132	288	601
1996	186	165	273	624
1997	190	127	192	509
1998	195	165	164	524
1999	200	214	370	784
2000	205	231	363	799
2001	210	203	201	613
2002	215	162	290	667
2003	220	81	290	591
2004	225	38	271	534
2005	231	42	329	602
2006	237	106	320	663
2007	265	137	281	683
2008	214	102	331	647
2009	262	101	329	692
2010	266	100	334	700
2011	273	99	339	711

Tabella 37. Sopra, la contabilizzazione dei consumi energetici per il settore agricolo.

Il consumo energetico del settore agricolo incide per appena il 3,58% sul totale territoriale, e la percentuale è rimasta pressoché invariata nell'arco temporale di riferimento (1990 – 2011). Il consumo di energia è aumentato del 34% nel periodo in esame. L'aumento dei consumi non è stato uniforme, anzi l'andamento dei principali vettori energetici è stato alquanto altalenante.

Nel settore agricolo, il primo vettore energetico consumato è il gasolio agricolo che, nel 2011, ha inciso per oltre il 56% del totale. I consumi di gasolio sono in aumento, e sono cresciuti del 38% negli ultimi venti anni. Il secondo vettore è l'energia elettrica che incide per circa il 38% sul consumo finale. Il consumo di energia è in costante aumento e, nel periodo in esame, la crescita percentuale è cresciuta del 69%. Infine, il gas naturale che con il 13% del totale ha un peso marginale nel consumo agricolo complessivo.

In controtendenza rispetto alla dinamica regionale e nazionale, il settore agricolo ha aumentato negli ultimi anni il suo consumo energetico a livello territoriale.

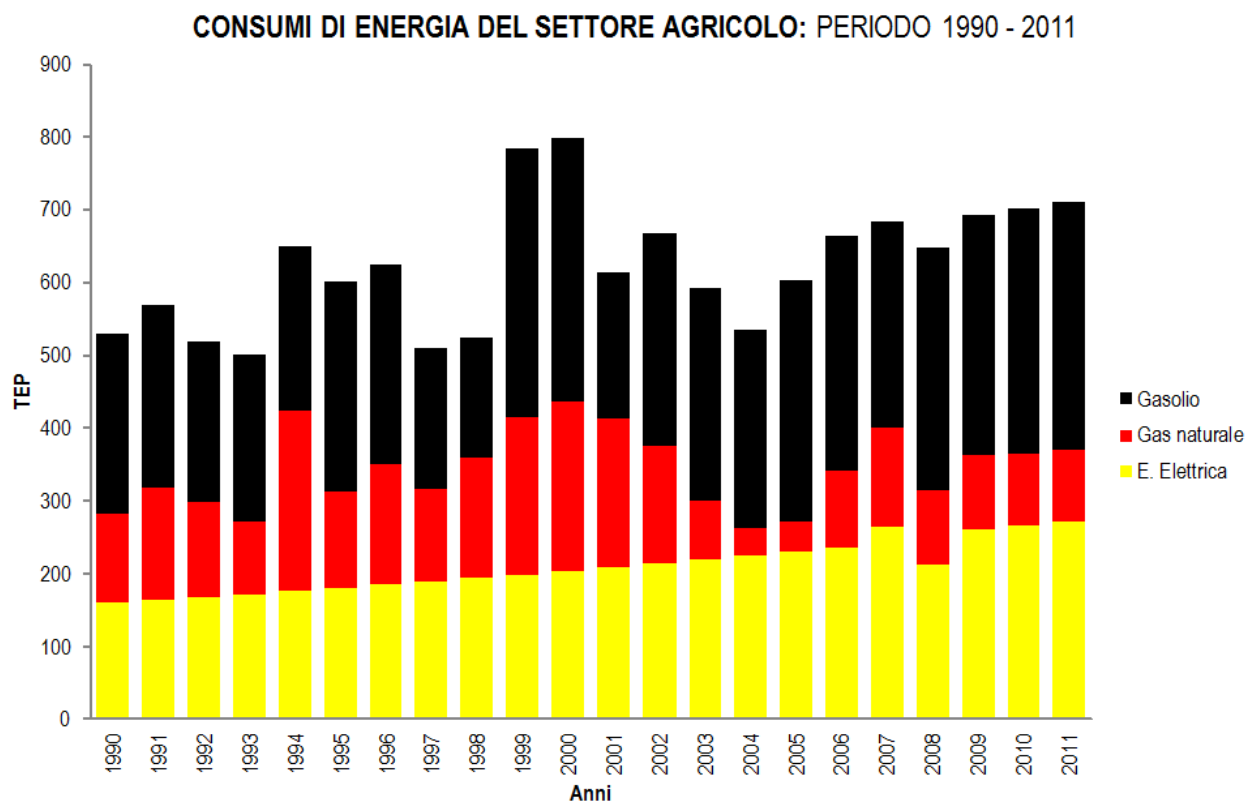


Figura 119. Sopra, andamento dei consumi energetici per il settore dei trasporti nel periodo 1990 – 2011.

E' importante analizzare il comportamento dei diversi vettori energetici nel periodo 1990 – 2011.

167

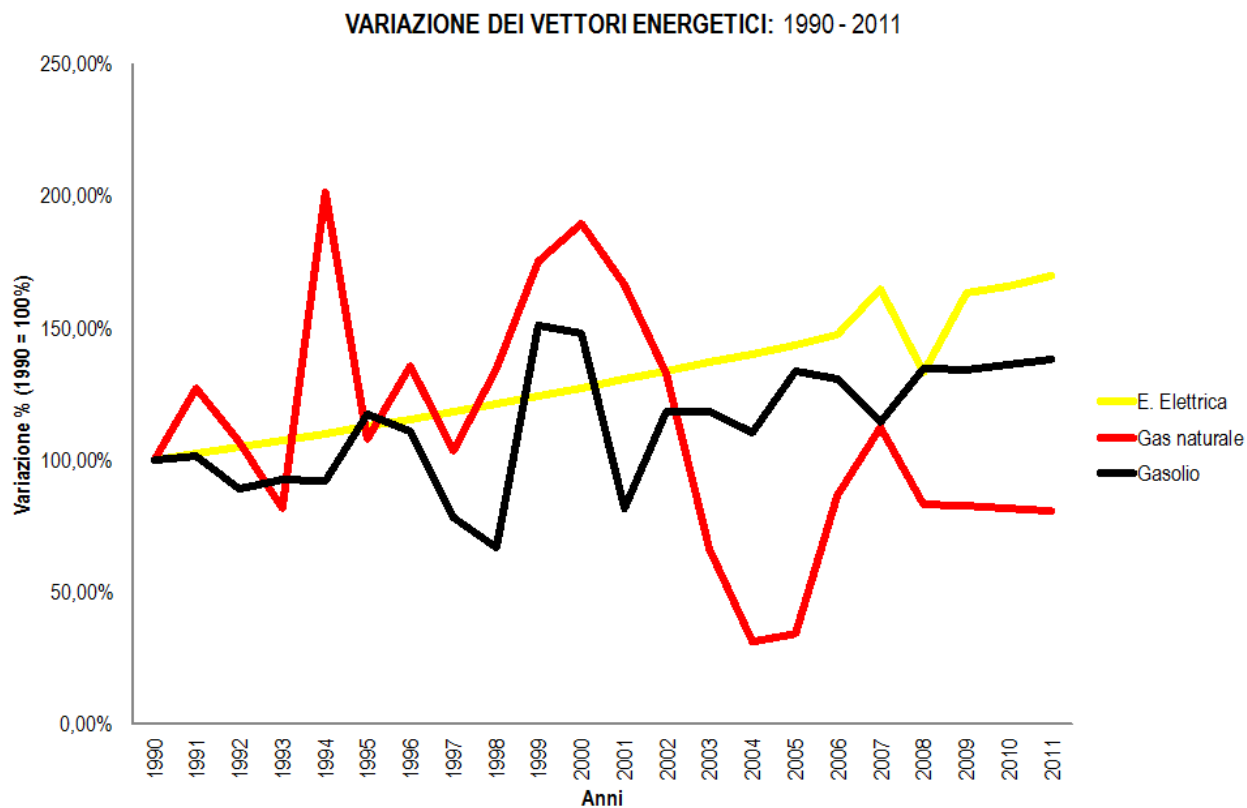


Figura 120. Andamento dei vettori energetici nel periodo 1990 – 2011.

Lo studio dei consumi energetici per U.L. e per addetto è di particolare importanza, in quanto aiuta a capire quanto energivoro è il settore e se è possibile migliorarne le attuali *performance*.

Anno	Gas naturale		E. Elettrica		Gasolio	
	Mc/UL	Mc/Addetti	kWh/UL	kWh/Addetti	TEP/U.L.	TEP/Addetti
1990	32.732,40	12.265,23	413.317,17	154.874,94	54,33	20,36
1991	47.041,63	18.816,65	478.266,63	191.306,65	62,32	24,93
1992	45.495,65	19.944,53	562.854,21	246.745,88	63,05	27,64
1993	40.008,61	19.222,13	662.402,19	318.250,98	74,88	35,97
1994	112.946,64	59.472,38	779.556,51	410.477,73	85,87	45,21
1995	69.545,57	40.133,35	917.431,07	529.431,09	125,50	72,42
1996	100.245,97	63.401,12	1.079.690,51	682.856,23	136,34	86,23
1997	88.066,76	61.043,02	1.270.647,61	880.742,84	110,45	76,56
1998	131.641,87	100.002,77	1.495.377,92	1.135.975,49	108,28	82,26
1999	196.643,29	163.716,00	1.759.854,66	1.465.172,64	280,71	233,70
2000	243.924,97	222.567,76	2.071.107,51	1.889.768,66	315,91	288,25
2001	245.973,69	245.973,69	2.437.409,41	2.437.409,41	200,59	200,59
2002	202.994,02	196.424,66	2.580.688,40	2.497.171,24	300,01	290,30
2003	105.157,02	98.460,89	2.732.389,81	2.558.398,34	309,98	290,24
2004	51.166,57	46.357,99	2.893.008,73	2.621.126,65	298,79	270,71
2005	58.304,82	51.115,83	3.063.069,36	2.685.392,96	375,06	328,82
2006	151.025,16	128.118,86	3.243.126,72	2.751.235,00	377,76	320,46
2007	202.376,58	166.125,68	3.751.794,84	3.079.751,00	342,72	281,33
2008	155.406,25	123.440,52	3.131.077,68	2.487.042,00	416,48	330,81
2009	159.000,16	122.207,98	3.970.083,78	3.051.418,00	427,95	328,93
2010	162.677,18	120.987,76	4.163.591,18	3.096.584,00	449,13	334,03

Tabella 38. Sopra, analisi dei consumi energetici per U.L. e per addetto.

Il carico energetico previsionale per ogni nuova attività agricola è pari a:

INDICATORE DI CONSUMO ENERGETICO		
Carico energetico di ogni nuova impresa agricola sul territorio comunale		
Carico energetico totale	987,52	TEP
Carico elettrico	4.405.816,06	kWh
Carico termico	166.439,24	Mc

3.5.5.1. Analisi delle priorità d'intervento

E' stato costruito il modello per capire le priorità d'intervento del settore agricolo. Qui sotto si può vedere il grafico a palle che schematizza e sintetizza il modello a due variabili normalizzato.



Figura 121. Sopra, il grafico delle priorità d'intervento.

Come si osserva dal grafico, la priorità d'intervento è sicuramente il consumo di gasolio che, allo stato attuale, appare molto elevato sia in rapporto agli addetti che alle unità locali. Un peso significativo è quello che riveste anche l'energia elettrica, mentre ha importanza minore il consumo di gas naturale.

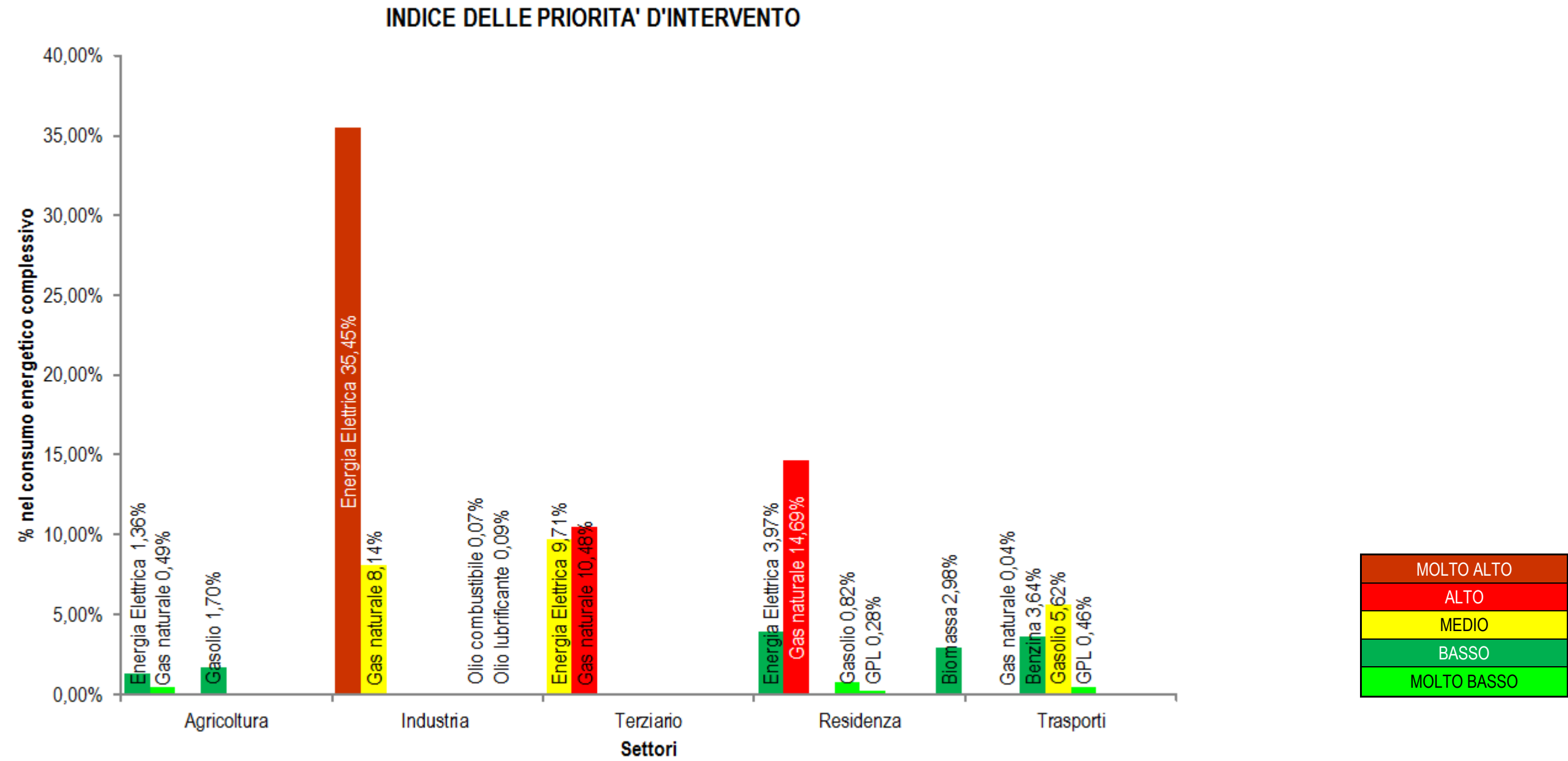


Figura 122. Grafico delle priorità d'intervento.

	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa
Agricoltura	1,36%	0,49%		1,70%				
Industria	35,45%	8,14%				0,07%	0,09%	
Terziario	9,71%	10,48%						
Residenza	3,97%	14,69%		0,82%	0,28%			2,98%
Trasporti		0,04%	3,64%	5,62%	0,46%			

4.CONTABILIZZAZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI DELL'ENTE PUBBLICO

All'interno della contabilizzazione dei consumi energetici territoriali, i dati relativi al settore pubblico incidono in modo del tutto marginale (meno del 2% del totale) sul totale complessivo. Ciò nonostante, le azioni che l'ente pubblico può mettere in campo per migliorare il proprio consumo di energia e per diminuire le emissioni, sono cruciali per l'implementazione del PEAC. Consumare meno energia e consumarla meglio è fondamentale anche per l'ente pubblico, il quanto *la pubblica amministrazione deve dare il buon esempio ai cittadini e facilitare processi di emulazione di best practices*. Per questo motivo, all'interno della fase di costruzione del BEI, sono stati analizzati con maggior dettaglio i consumi del settore pubblico.

CONSUMI ENERGETICI TERRITORIALI 2011: PARTE PUBBLICA E PARTE PRIVATA

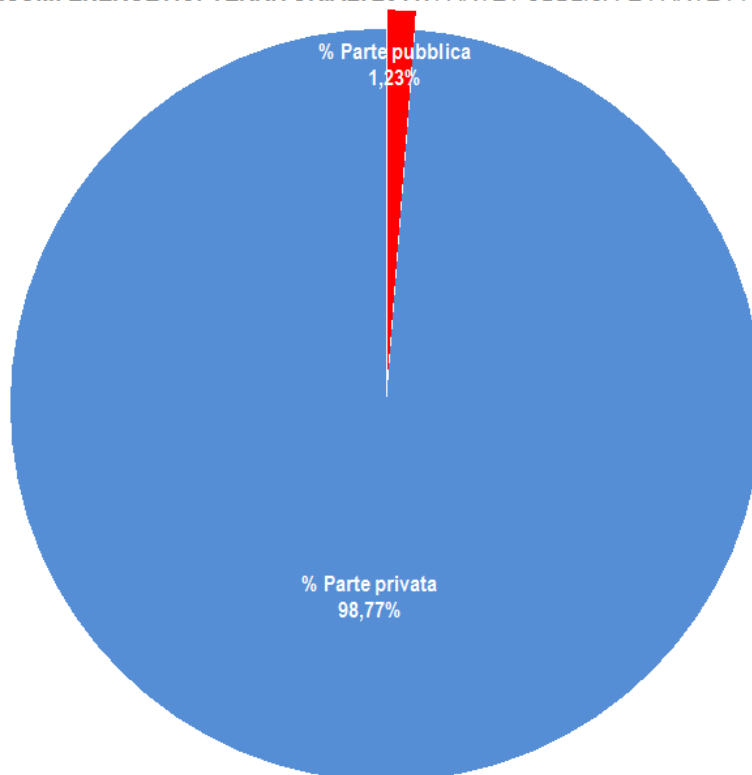


Figura 123. Il confronto tra parte pubblica e parte privata.

172

L'ente pubblico consuma energia per soddisfare diverse finalità:

- Energia elettrica per la pubblica illuminazione, per gli edifici pubblici e per altre applicazioni;
- Energia termica per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria degli impianti pubblici (municipio, palestra, etc.);
- Energia per la mobilità per la propria flotta veicolare.

Sono stati contabilizzati i consumi energetici complessivi per il periodo 2005 – 2011 attraverso lo studio della bolletta energetica comunale. L'analisi della bolletta è stata suddivisa per i diversi usi (elettrico, termico, mobilità). All'interno di ogni uso, inoltre, si è suddiviso il quantitativo totale tra le diverse utenze (pubblica illuminazione, municipio, scuole, etc.). In questo modo si è cercato di fornire alla pubblica amministrazione un resoconto di come e dove consuma l'energia di cui necessita. Allo stesso modo, si è potuto osservare l'andamento dei consumi e capire quali impianti assorbono maggiore energia. Anche questa non è una mera contabilizzazione. Il fine è quello di capire dove andare a intervenire, par-

tendo dalle applicazioni che consumano maggiormente energia fossile (e che, di conseguenza, emettono maggiori quantità di CO₂).

4.1. Consumi energetici totali

Il consumo energetico complessivo del Comune di Carmignano di Brenta è stato, nel 2011, di circa 250 TEP. L'utilizzo di vettori energetici da parte della pubblica amministrazione è aumentato di circa il 4,50% nel corso degli ultimi sette anni.

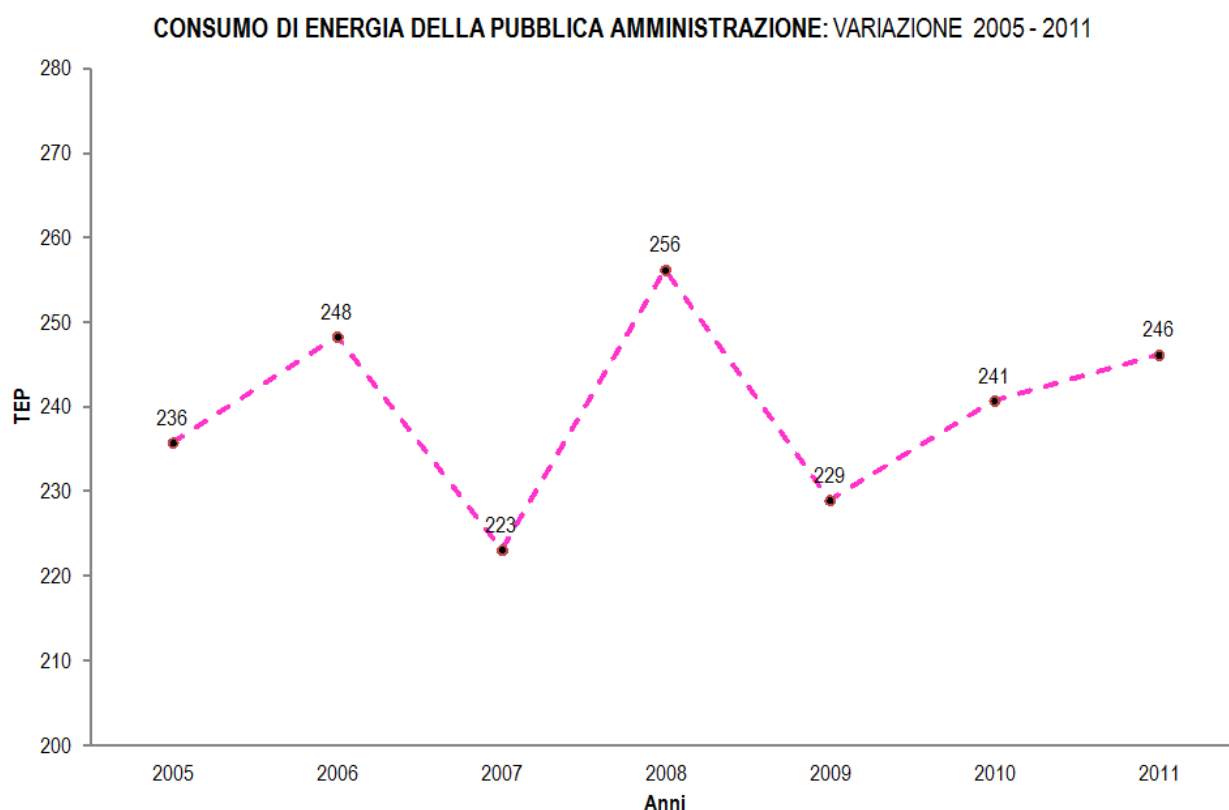


Figura 124. Consumo di energia da parte dell'ente pubblico: periodo 2005 – 2011.

Come si vede anche dal grafico qui sopra, il consumo di energia non è aumentato in modo costante nel corso degli ultimi anni. I due picchi del consumo energetico sono stati il 2006 e, soprattutto, il 2008, quest'ultimo rappresenta anche il record energetico dell'ultimo periodo.

Sul totale dei consumi energetici, la parte preponderante riguarda il gas naturale che è il principale vettore energetico utilizzato per soddisfare i fabbisogni termici degli edifici pubblici (riscaldamento e ACS). Il secondo vettore è l'energia elettrica, utilizzata per la pubblica illuminazione e per gli altri usi elettrici degli edifici e impianti pubblica. Infine, la benzina e il gasolio, principali combustibili utilizzati per la flotta veicolare pubblica, hanno un peso molto contenuto nel consumo energetico complessivo dell'ente pubblico.

	TEP consumi 2011					%
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	TOTALE	
Ente pubblico	72	169	2	2	246	100,00%
TOTALE TEP	72	169	2	2	246	100,00%
%	29,25%	68,82%	0,98%	0,95%	100,00%	
% sul totale	0,71%	2,50%	0,33%	0,14%	1,23%	

Tabella 39. Sopra, tabella dei consumi energetici del 2011.

Nel grafico costruito qui sotto è possibile osservare il consumo energetico comunale suddiviso in base al tipo di fabbisogno per l'anno 2011.

CONSUMO ENERGETICO DELLA P.A. NEL 2011: SUDDIVISIONE PER TIPOLOGIA DI UTILIZZO

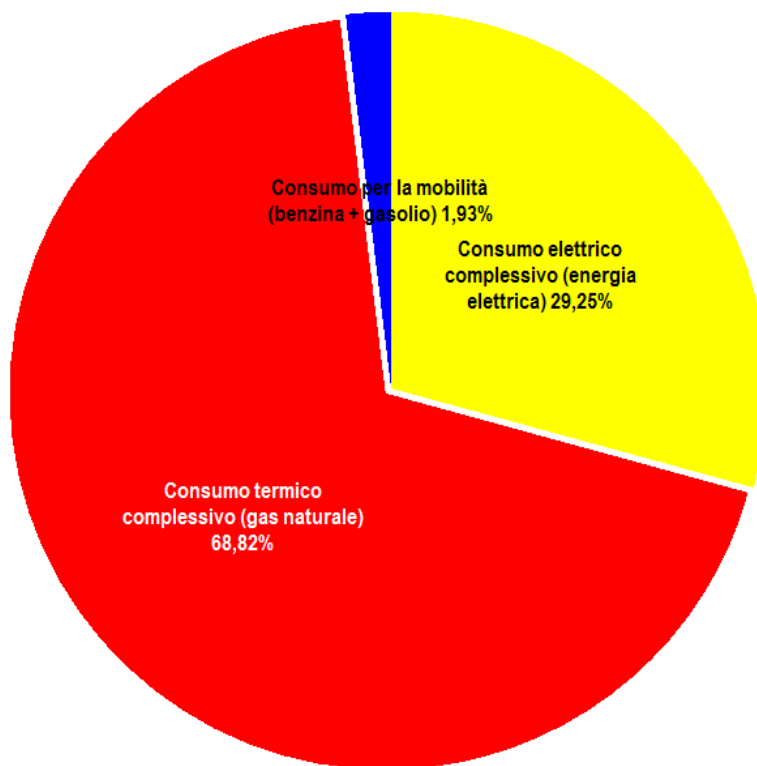


Figura 125. Suddivisione del consumo energetico in base al tipo di fabbisogno per l'anno 2011.

Come si osserva, la parte più consistente del consumo energetico comunale riguarda il gas naturale, utilizzato per i fabbisogni termici delle utenze pubbliche. Oltre al gas naturale, l'energia elettrica rappresenta circa 1/3 del totale dei consumi di energia della P.A. Infine, i consumi per la mobilità, che rappresentano appena il 2% del totale complessivo, hanno un peso modesto nel bilancio energetico dell'ente pubblico.

4.1.1. Consumi per usi elettrici

Il consumo elettrico del Comune di Carmignano di Brenta è soprattutto concentrato nella pubblica illuminazione, che assorbe i 2/3 dei kWh consumati nel 2011. Nel periodo monitorato (2005 – 2011), il fabbisogno elettrico del comune è leggermente diminuito (-5% circa). La diminuzione non è stata continua, così come è osservabile dal grafico qui sotto.

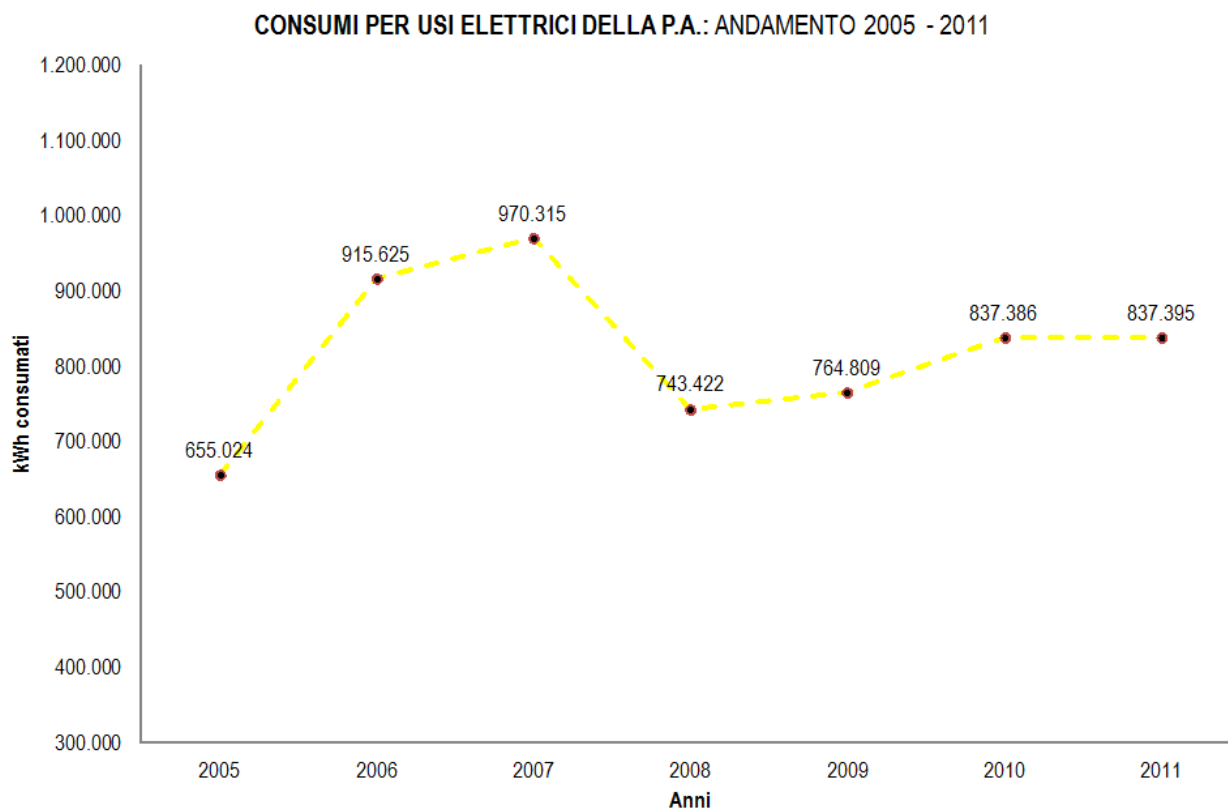


Figura 126. Sopra, andamento del consumi per usi elettrici nel periodo 2005 – 2011.

Il consumo complessivo di energia elettrica è stato, nell'ultimo anno monitorato, di circa 800 MWh. La maggior parte del consumo riguarda l'alimentazione della pubblica illuminazione, che necessita di circa 600 MWh. Il consumo dell'illuminazione degli spazi esterni è, inoltre, in aumento nel periodo 2005 – 2011 (+24,56%). Il forte consumo degli impianti pubblici è dovuto sia dalla tipologia dei corpi luminosi in parte consistente ancora tradizionali sia, soprattutto, dalla sovra - illuminazione di numerose vie e piazze. Oltre ai consumi per l'illuminazione, gli altri immobili particolarmente energivori sono il Municipio, la Scuola elementare, la Biblioteca e l'Asilo. Nelle pagine seguenti, sono stati costruiti i grafici sui consumi elettrici della P.A.

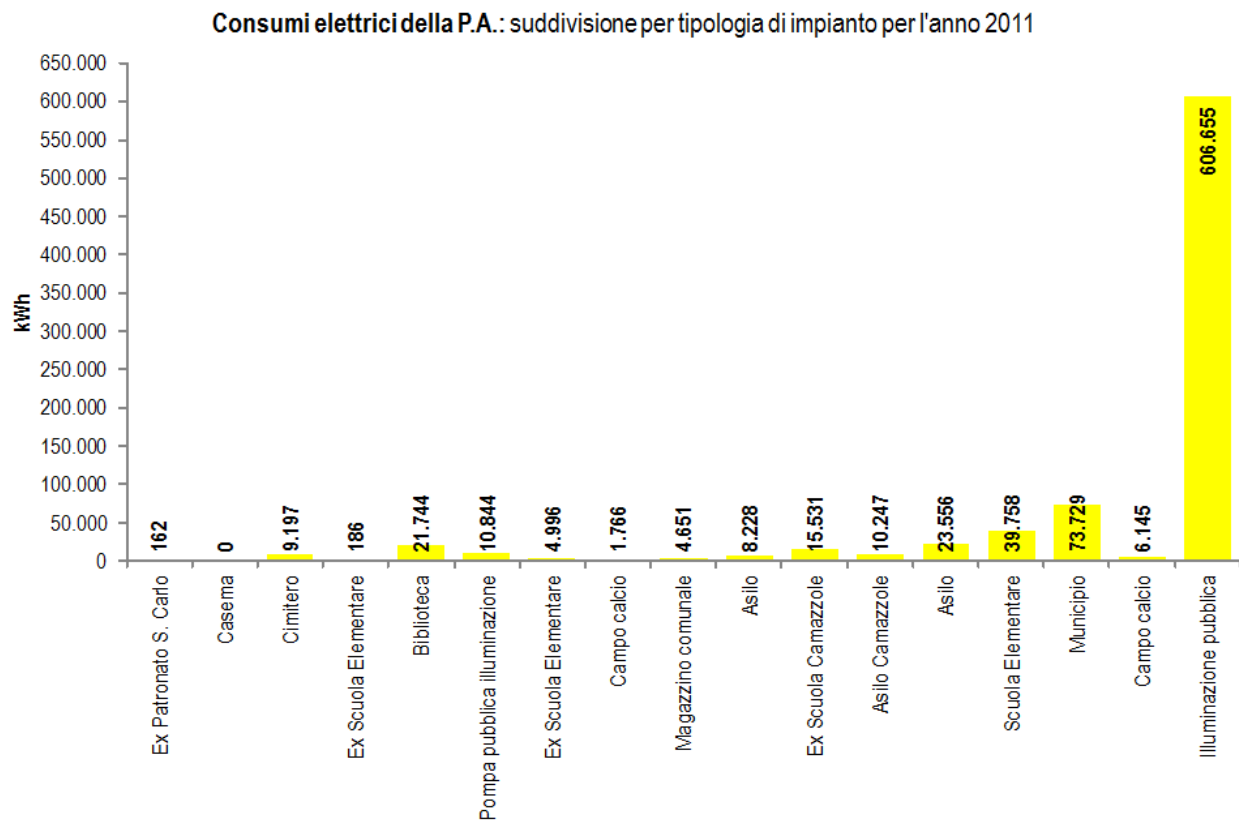


Figura 127. Sopra, il grafico con i consumi elettrici della P.A. nel 2011 suddivisa per tipologia d'impiego.

4.1.1.1. Priorità d'intervento per il contenimento dei consumi elettrici

Le priorità d'intervento per il contenimento dei consumi elettrici dell'Ente pubblico sono:

- Riqualificazione dei pubblica illuminazione;
- Contenimento dei consumi energetici elettrici del Municipio;
- Contenimento dei consumi energetici della Scuola Elementare.

4.1.2. Consumi per usi termici

I consumi per usi termici sono quelli che la pubblica amministrazione deve sostenere per il riscaldamento e la produzione di ACS degli immobili di sua proprietà. Il fabbisogno termico degli immobili è la spesa più consistente per l'ente pubblico.

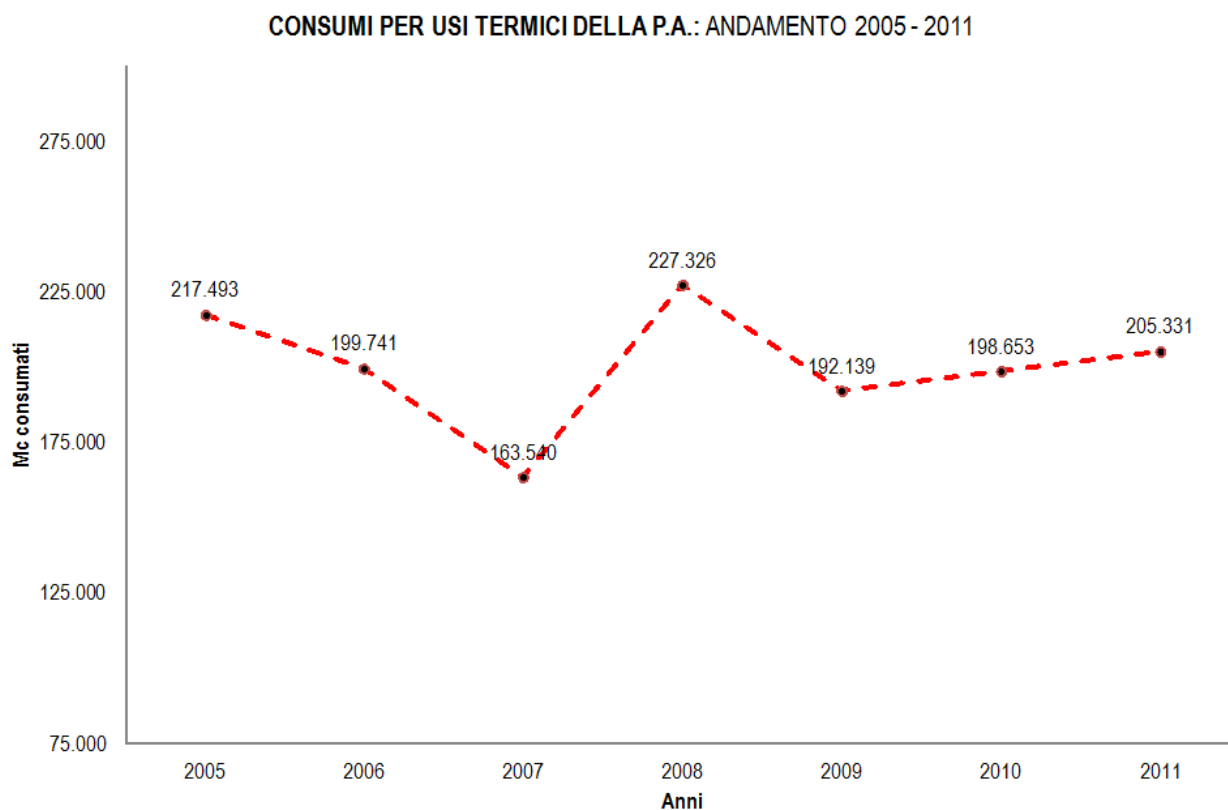


Figura 128. Sopra, andamento dei consumi termici nel periodo 2005 – 2011.

I consumi per i fabbisogni termici della P.A. sono lievemente diminuiti nel periodo considerato (-5,59%). Come si osserva anche dal grafico, la diminuzione dei consumi per fabbisogni termici non è stata costante nel corso degli ultimi anni. Al contrario, l'andamento risulta alquanto altalenante, segno che in questi anni non sono stati compiuti interventi significativi sulle strutture pubbliche finalizzate alla diminuzione del fabbisogno termico annuale.

Per quanto concerne la suddivisione dei consumi per tipologia d'impianto (grafico alla pagina seguente), si osserva come l'utenza più energivora in termini di consumo termico risulta essere la Scuola media di Carmignano di Brenta, seguita dalla Scuola materna, dal Municipio e dalla Scuola elementare.

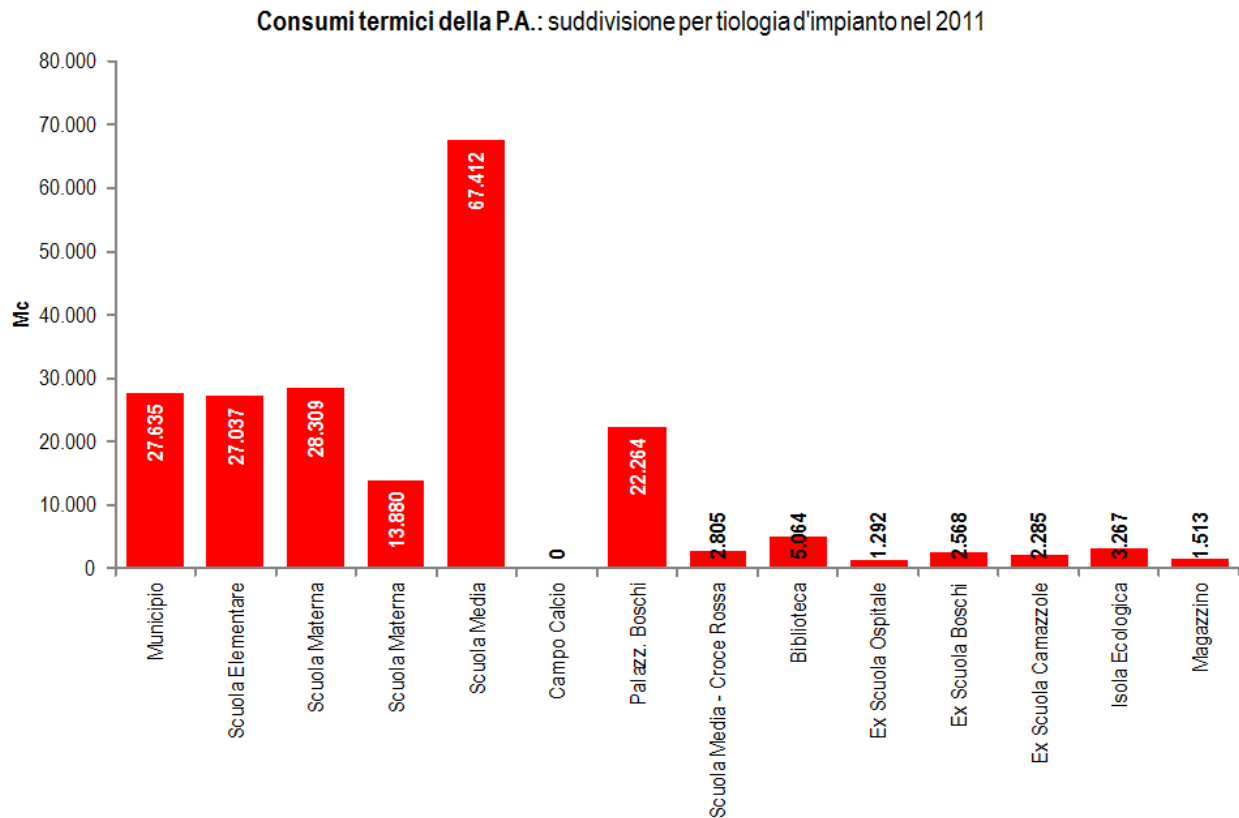


Figura 129. Sopra, i consumi termici dell'ente pubblico suddivisi per tipologia di immobile nel 2011.

4.1.2.1. Priorità d'intervento per il contenimento dei consumi elettrici

Le priorità d'intervento per il contenimento dei consumi termici dell'Ente pubblico sono:

- Contenimento dei consumi energetici termici della [Scuola Media](#);
- Contenimento dei consumi energetici della [Scuola Materna](#);
- Contenimento dei consumi energetici della [Scuola Elementare](#).

4.1.3. Consumi per la mobilità

Infine, per quanto concerne la flotta veicolare pubblica, i mezzi di trasporto in dotazione all'ente pubblico sono:

Modello	Km percorsi (in media)	Alimentazione
Autovettura	5.000,00	Benzina
Autocarro	3.500,00	Gasolio
Autovettura	6.000,00	Benzina
Autoveicolo speciale	5.000,00	Benzina
Autovettura	2.000,00	Gasolio
Autoveicolo speciale	5.000,00	Gasolio
Autovettura	5.000,00	Gasolio
Autovettura	10.000,00	Benzina
Quadriciclo	5.000,00	Gasolio
Autovettura	4.000,00	Gasolio
Autocarro	4.500,00	Gasolio
Autocarro	4.500,00	Gasolio
Autoveicolo speciale	12.000,00	Benzina

A partire dal modello di veicolo, dalla cilindrata e dall'alimentazione e considerando il chilometraggio percorso negli ultimi anni, è stato possibile stimare il consumo energetico della flotta veicolare pubblica. Il consumo complessivo espresso in TEP è stato pari a 4,76.

179

STIMA DEL CONSUMO ENERGETICO DELLA FLOTTA VEICOLARE PUBBLICA (dati in litri)

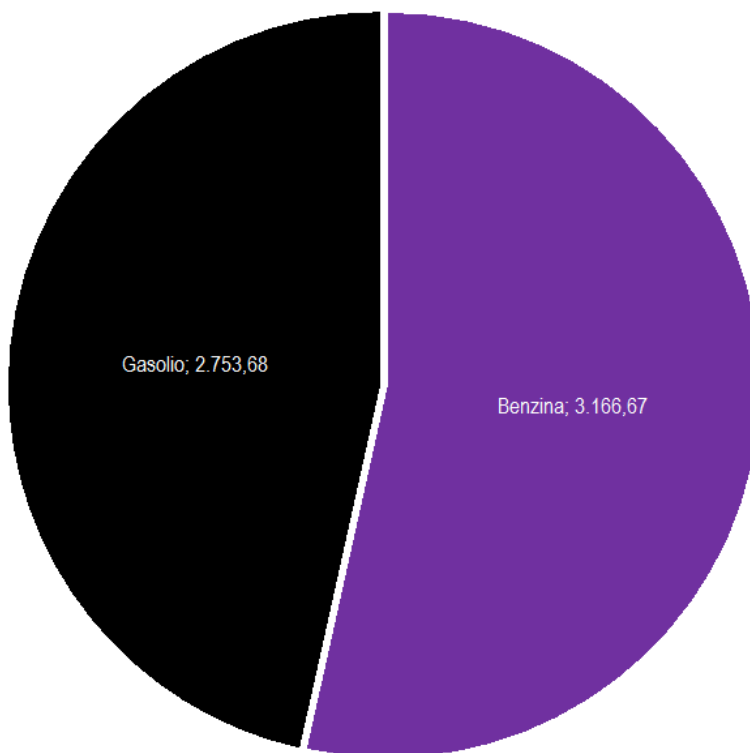


Figura 130. Sopra, la stima del consumo energetico della flotta veicolare pubblica.

5. INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI DI ANIDRIDE CARBONICA

5.1. La metodologia utilizzata

Seguendo le linee guida per la progettazione di un PEAC e analizzando le caratteristiche territoriali, si è deciso di includere nel bilancio energetico comunale i seguenti settori economici e i seguenti vettori energetici.

Tabella 1⁴⁴

Settore	Inclusione?
Il consumo finale di energia negli edifici, nelle attrezzature / impianti e nelle industrie	
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

Il consumo finale di energia nei trasporti	
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
Il trasporto stradale urbano: trasporto pubblico	NO
Il trasporto stradale urbano: il trasporto privato e commerciale	SI
Altre vie di comunicazione	SI
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

Altre fonti di emissione (non legate al consumo di energia)	
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 fertiliz-	NO

⁴⁴ Tabella N. 1 della parte II linee guida SEAP

zanti, la combustione all'aria aperta dei rifiuti agricoli)	
Uso del suolo, cambiamenti nell'uso dei terreni e silvicoltura	NO
Trattamento delle acque reflue	NO
Trattamento dei rifiuti solidi	NO

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 sono stati considerati tutti i consumi energetici territoriali, a esclusione dei consumi delle industrie iscritte all'ETS. Si ribadisce che 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, sono stati considerati i consumi fatti sulle infrastrutture di proprietà comunale e quelli di attraversamento limitatamente alla S.S. 53 *Postumia*. Infine, non sono state prese in considerazione le altre 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 CO₂ si è scelto il **2005**. Questo permette di allineare il comune di Carmignano di Brenta con le politiche UE rivolte agli stati membri; infatti per l'Italia rimane l'obbligo di diminuire del 13% le emissioni di CO₂ rispetto a quelle del 2005⁴⁵.

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 CO₂. Per il calcolo delle emissioni sono stati utilizzati i seguenti valori:

	STANDARD EMISSION							
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	G.P.L.	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomasse
TCO ₂ / Mwh	0,483	0,202	0,249	0,267	0,227	0,279	0,264	0,000

⁴⁵ Escluse quote ETS

5.2. Andamento delle emissioni di CO₂ nel periodo 1990 - 2011

Nel capitolo 3 del BEI sono stati contabilizzati i consumi energetici territoriali per l'arco temporale 1990 – 2011. A partire dai dati sui consumi di energia è stato possibile quantificare le emissioni di anidride carbonica di cui il comune di Carmignano di Brenta è “responsabile”. Di seguito si riportano i grafici sull'andamento del consumo energetico e sulle emissioni di anidride carbonica.

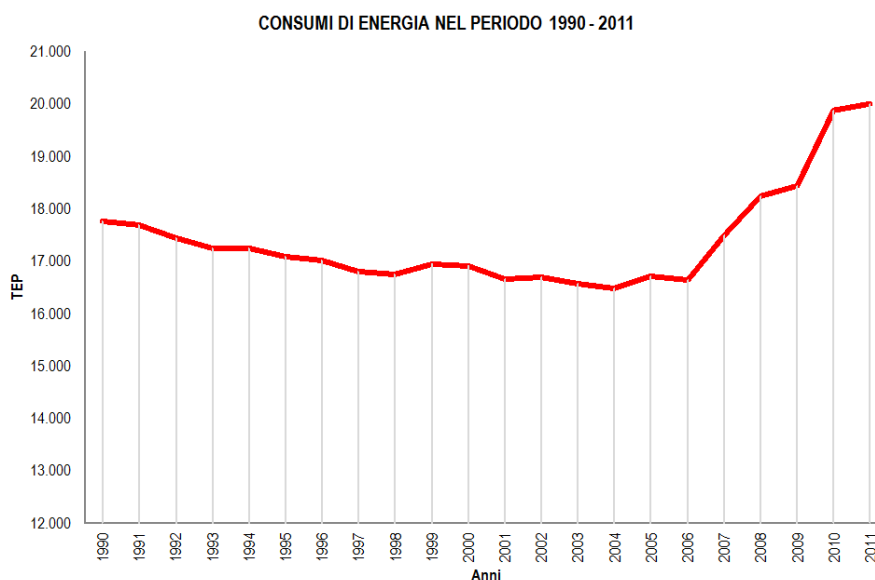


Figura 131. Andamento del consumo energetico nel periodo 1990-2011. Fonte: elaborazione personale.

A causa del consumo energetico territoriale, fortemente dipendente dai combustibili di origine fossile, sono state prodotte le seguenti emissioni di CO₂.

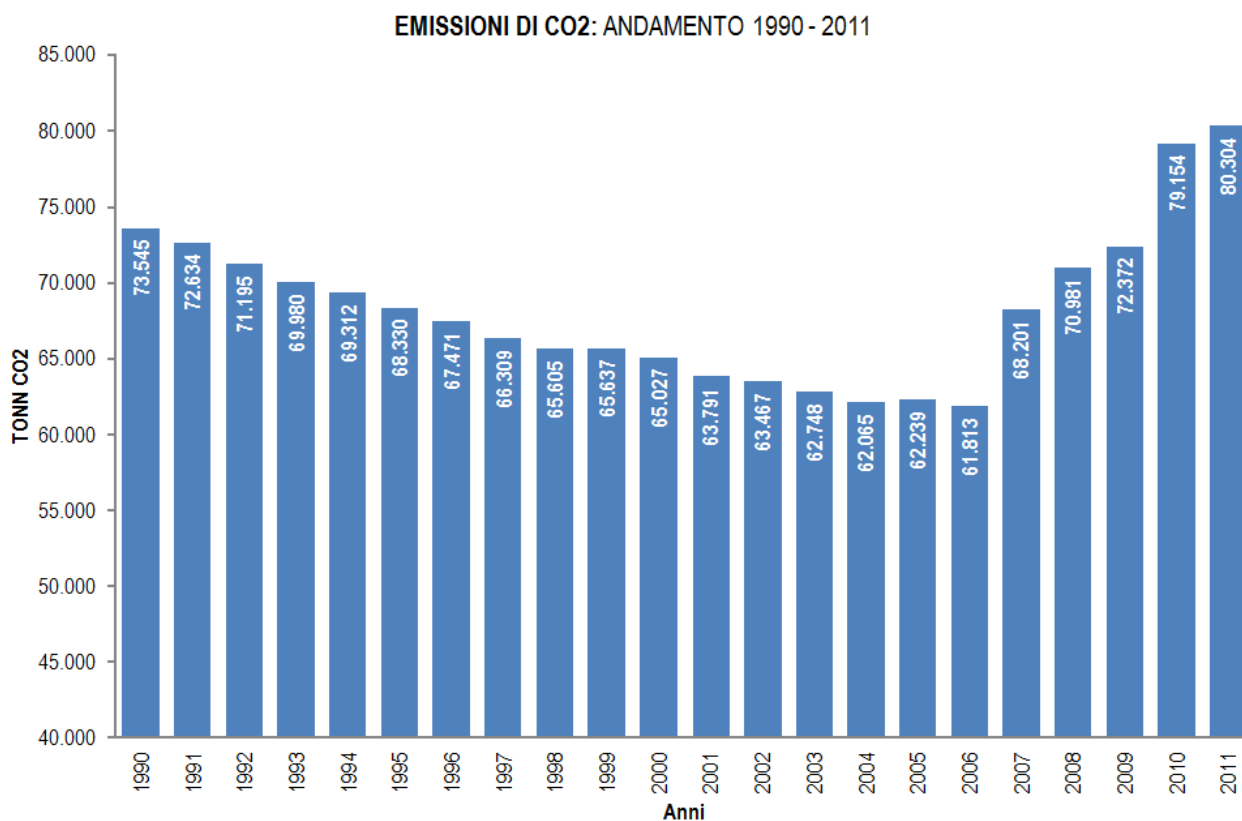


Figura 132. Andamento delle emissioni di anidride carbonica nel periodo 1990-2011. Fonte: elaborazione personale.

L'analisi della produzione di anidride carbonica suddivisa per settori è importante per capire quali sono le priorità d'intervento. Di seguito viene proposto l'andamento della produzione di CO₂ in base ai differenti socio – economici del livello locale.

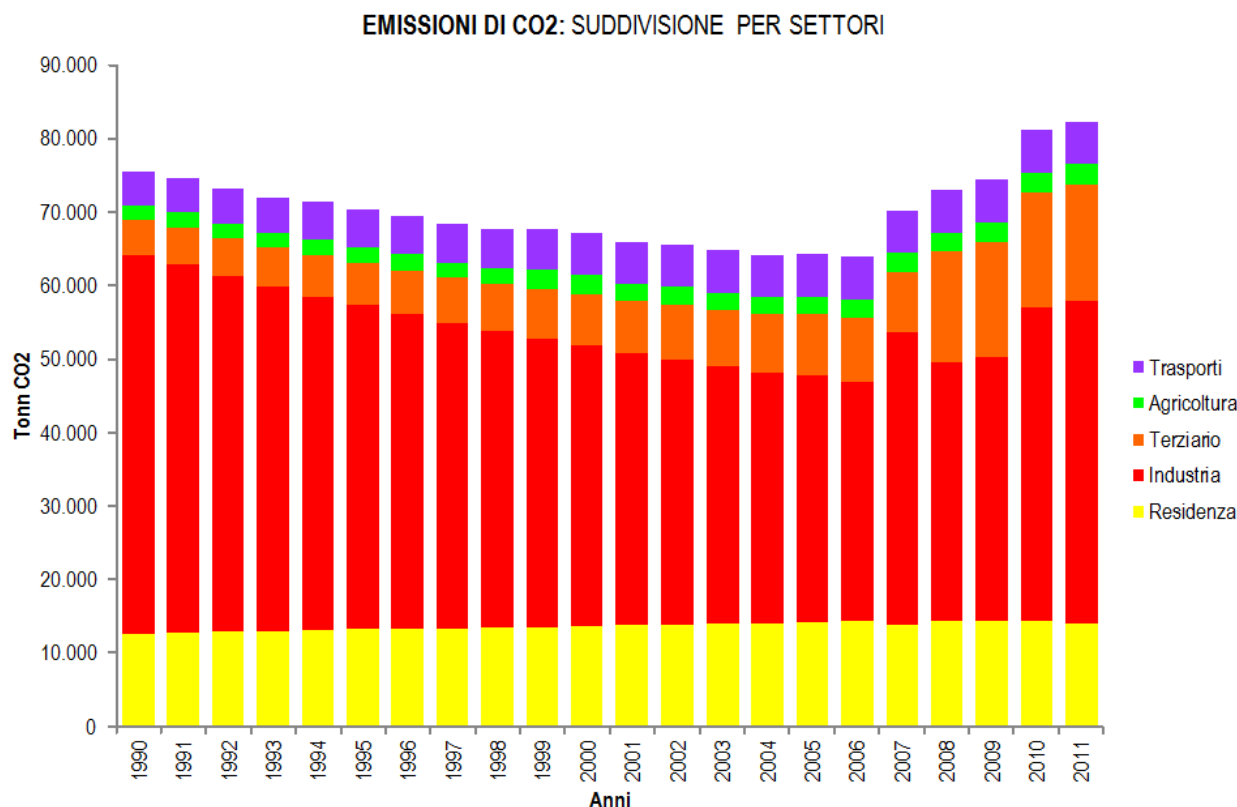


Figura 133. Sopra, la produzione di CO₂ suddivisa per settori per il periodo 1990 – 2011.

184

Come si osserva dal grafico proposto, la produzione di anidride carbonica nel Comune di Carmignano di Brenta è aumentata nel periodo 1990 – 2011. Nello specifico, l'incremento è stato pari al 9,2% circa, inferiore rispetto all'aumento dei consumi energetici territoriali che, nello stesso periodo, è aumentato del 16,6%. La produzione di CO₂ è concentrata soprattutto nel settore industriale e residenziale e terziario.

L'industria rappresenta il primo settore in termini di emissioni e, nel 2011, ha prodotto il 55,3% del totale della CO₂ dell'intero Comune di Carmignano. Nel corso degli ultimi vent'anni, comunque, questo settore ha diminuito il suo peso specifico nell'inventario delle emissioni, in quanto nel 1990 la sua quota parte era pari al 69,82% del totale. Al secondo posto, la residenza contribuisce con il 15,19% delle emissioni di CO₂ nell'anno 2011 all'interno dell'inventario delle emissioni. Questo settore è rimasto pressoché inalterato nel corso del; nel 1990, infatti, le emissioni del settore residenziale rappresentavano meno di ¼ del totale (14,61%). Al terzo posto, il terziario rappresenta, nel 2011, il 20,01% delle emissioni totali. In generale tutti i settori risultano in aumento, ad eccezione di quello industriale che invece risulta assumere una tendenza opposta. Le emissioni di CO₂ del settore dei servizi sono aumentate in modo considerevole nel periodo in esame. Nello specifico, nel 1990 questo settore socio – economico rappresentava appena il 6,56% del totale.

Infine, i settori dei trasporti e quello agricolo incidono in modo marginale nell'inventario di base delle emissioni. Nello specifico, i trasporti rappresentano, nel 2011, il 7,41% del totale delle emissioni contro il 6,36% del 1990. In termini quantitativi, le emissioni del settore dei trasporti sono aumentate, con un incremento del 25,35%.

Infine, il settore agricolo rappresenta, nel 2011, appena il 3,56% del totale delle emissioni di livello locale. Il loro peso all'interno dell'inventario delle emissioni si è mantenuto pressoché costante nel corso degli ultimi venti anni.

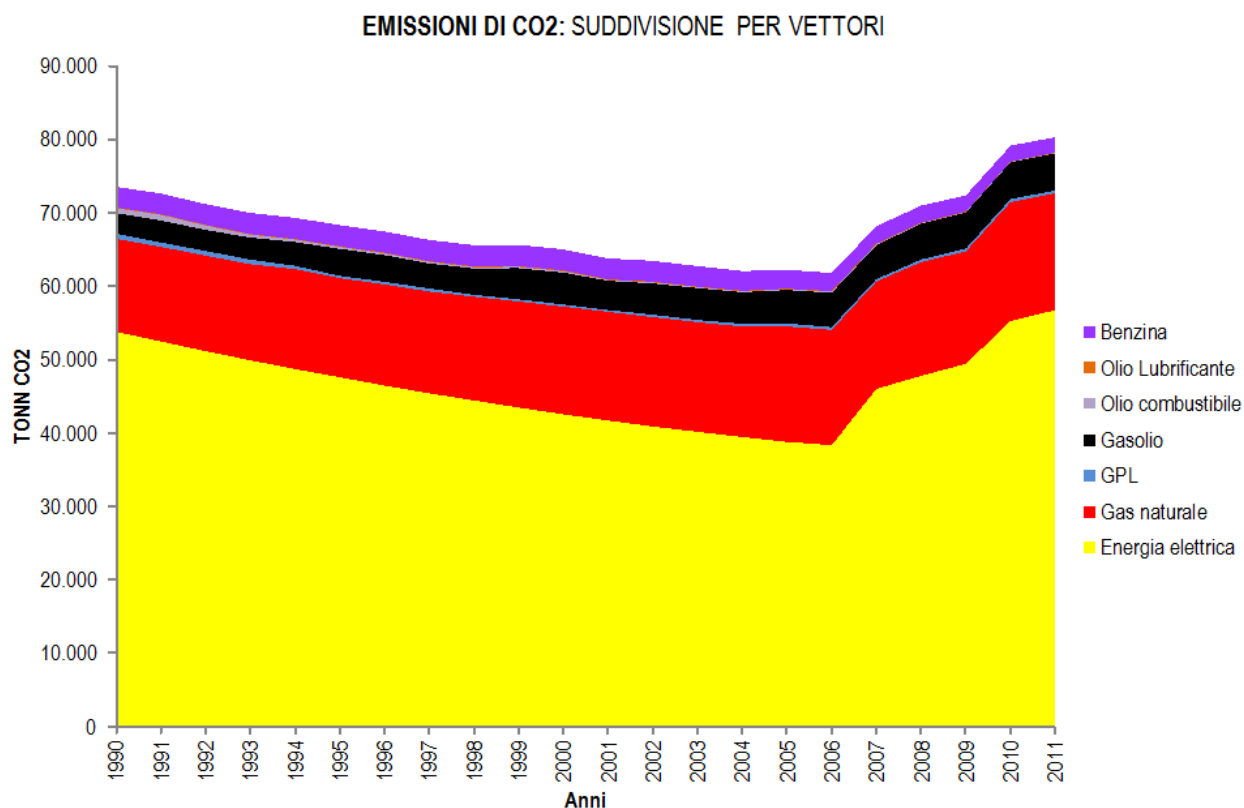


Figura 134. Andamento delle emissioni di anidride carbonica per vettore nel corso del periodo 1990-2011. Fonte: elaborazione personale.

Sopra, il grafico della produzione di CO₂ suddivisa per tipo di vettore per il periodo 1990 – 2011. Come si vede, l'energia elettrica ha rappresentato, nel 2011, il 71,69% della produzione di CO₂ a livello locale. Questo vettore ha mantenuto nel corso degli anni il suo primato all'interno dell'inventario delle emissioni, soprattutto perché il suo fattore di emissione è più del doppio rispetto agli altri vettori energetici fossili. Al secondo posto, il gas naturale contribuisce con il 20,09% alla produzione complessiva di anidride carbonica sul territorio. Anche questo vettore ha mantenuto e ha ampliato il suo peso specifico nel corso degli ultimi vent'anni, dato che nel 1990 rappresentava il 17,18% del totale. Se considerati insieme, l'energia elettrica e il gas naturale hanno rappresentato, nel 2011, il 91,78% delle emissioni totali del livello locale. Nel Comune di Carmignano di Brenta, gli altri vettori energetici hanno un peso marginale nell'inventario di base. Tra questi, vale la pena citare il gasolio che nell'ultimo anno di rilevamento ha avuto un incidenza del 6,38% sul totale delle emissioni territoriali. Oltre a questo combustibile fossile, anche la benzina ha avuto un peso relativamente rilevante nella produzione di CO₂, contribuendo con il 2,67% all'inventario complessivo.

I rimanenti vettori energetici, tra cui l'olio combustibile e lubrificante, hanno un'incidenza minoritaria nel BEI, con una percentuale inferiore all'1%.

Di seguito si propone lo studio dei singoli settori socio – economici che vengono studiati in base alle emissioni di anidride carbonica prodotte.

5.2.1.L'Industria

Il settore industriale è il primo in ordine di emissioni nell'inventario di base del Comune di Carmignano di Brenta. A differenza del settore terziario, in cui i consumi energetici e le emissioni di CO₂ sono aumentate in modo rilevante negli ultimi anni, l'industria ha progressivamente diminuito il proprio peso specifico nel corso degli ultimi anni. Qui sotto è possibile osservare l'andamento della produzione di anidride carbonica nel periodo 1990 – 2011.

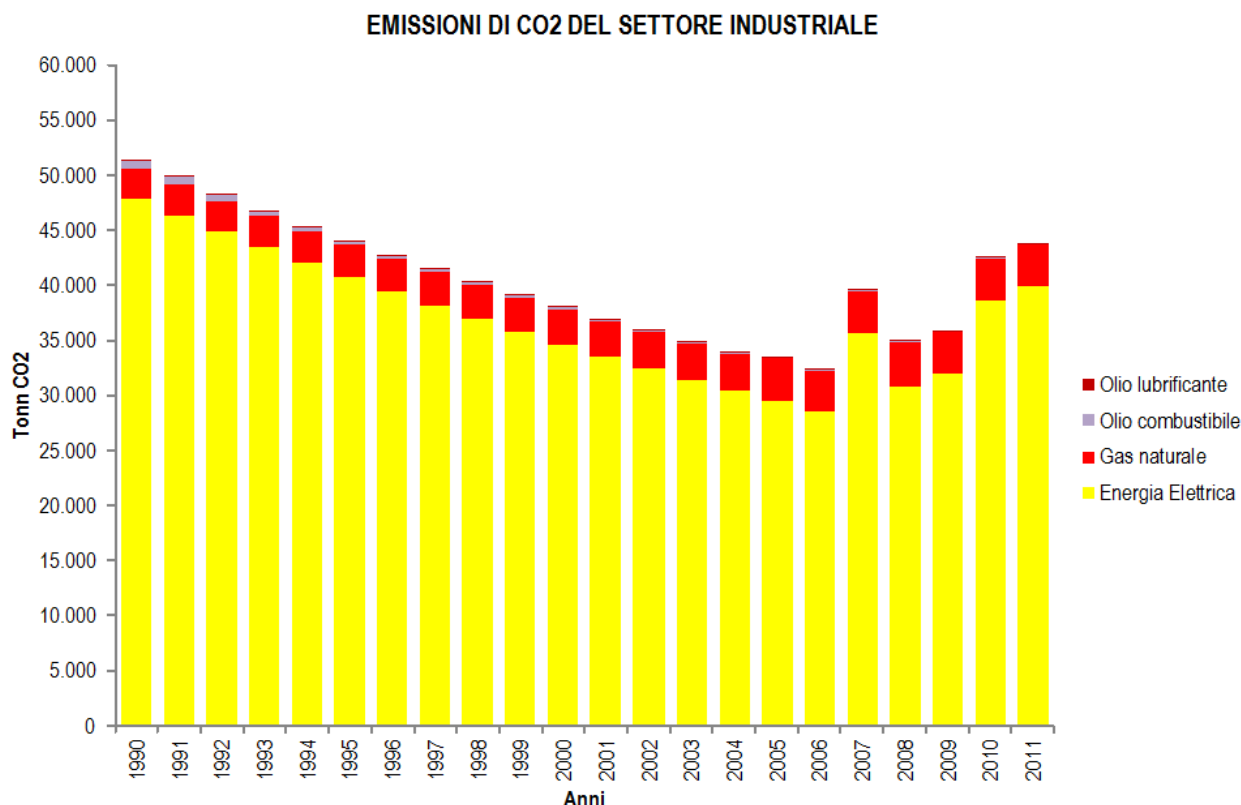


Figura 135. Produzione di CO2 del settore industriale. Fonte: elaborazione personale.

Come si osserva dal grafico, la produzione di CO₂ è diminuita nel corso degli ultimi anni. Ciò nonostante è possibile osservare come, almeno negli ultimi cinque anni, le emissioni di anidride carbonica sono in rapido e continuo aumento.

Negli ultimi ventennio la produzione del principale dei gas serra è diminuita del 14,77%.

Per il settore secondario, la maggior parte delle emissioni di anidride carbonica dipendono dall'elevato consumo di energia elettrica che, come è noto, ha un elevato fattore di emissione standard. Gli altri vettori energetici di questo ambito, come si può vedere dal grafico, hanno un'importanza più esigua in termini di produzione di CO₂.

Come è stato fatto per i settori socio – economici, anche per l'industria sono stati costruiti degli indicatori di produzione di anidride carbonica pro capite. In questo modo è più facile prevedere l'impatto ambientale che ogni nuova attività industriale può avere a livello locale.

INDICATORE DI PRODUZIONE DI CO2 SETTORE INDUSTRIALE		
Produzione di CO2 per U.L.	165,49	Tonn CO2 x U.L.
Produzione di CO2 per addetto	20,51	Tonn CO2 x addetto

5.2.2. Il Terziario

Il settore terziario è quello che incide maggiormente dopo quello industriale, nella produzione di anidride carbonica a livello locale. Qui sotto è possibile osservare l'andamento della produzione di CO₂ negli ultimi vent'anni. Come si vede, la produzione del principale dei gas serra è costantemente aumentata negli ultimi anni, con una evidente accelerazione a partire dal 2008.

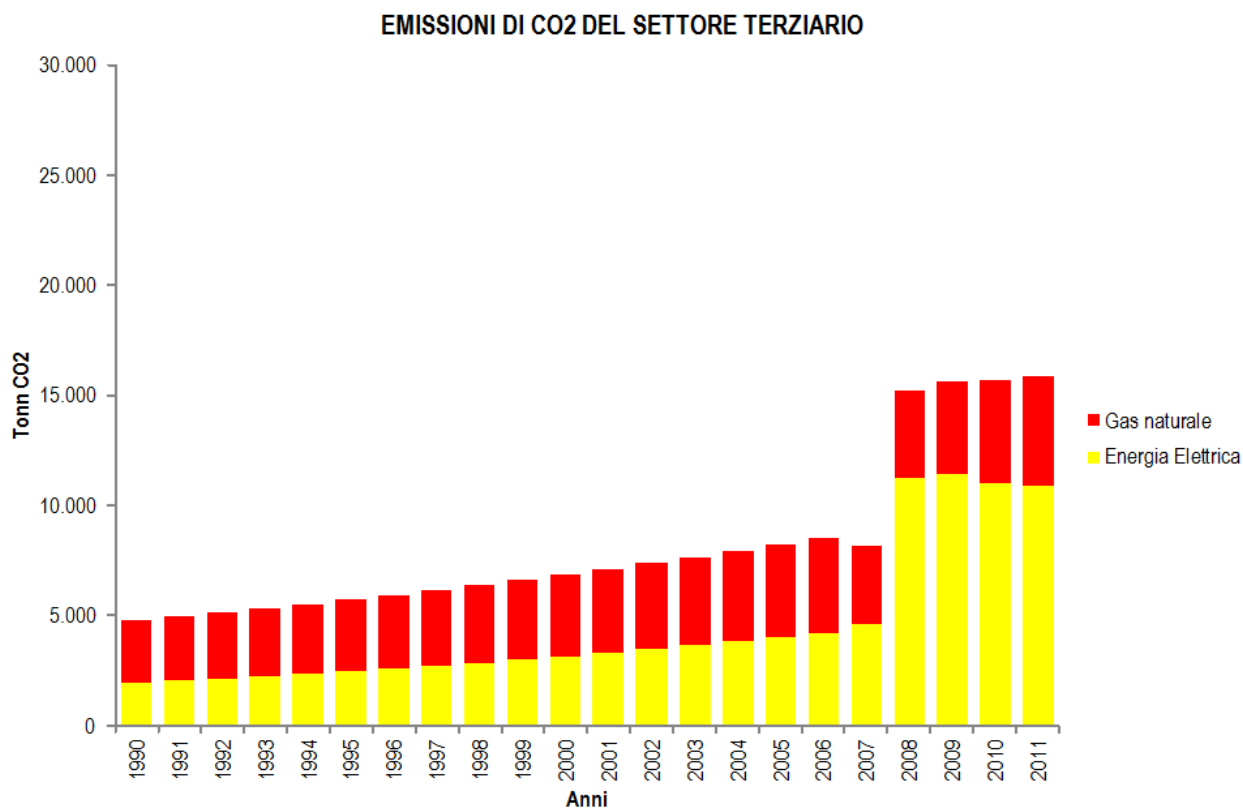


Figura 136. Produzione di CO₂ nel settore terziario. Fonte: elaborazione personale.

Come si osserva dal grafico, a incidere maggiormente nella produzione di anidride carbonica sono i consumi elettrici nel settore terziario. I consumi di gas naturale e le emissioni a questi associati, hanno una valenza più contenuta, anche se del tutto rilevanti.

Infine, per permettere il calcolo per gli anni successivi e per mantenere monitorate le emissioni future, sono stati costruiti alcuni indicatori sulla produzione di CO₂ pro – capite. In questo modo, sarà più semplice stimare l'impatto che ogni nuova attività commerciale avrà a livello comunale.

INDICATORE DI PRODUZIONE DI CO2 SETTORE TERZIARIO		
Produzione di CO2 per U.L.	36,81	Tonn CO2 x U.L.
Produzione di CO2 per addetto	11,89	Tonn CO2 x addetto

Come si può osservare, il peso di ogni nuova attività terziaria in termini di aumento delle emissioni di CO₂ è molto più contenuto rispetto al settore industriale.

5.2.3. La Residenza

Il settore della residenza è al terzo posto in termini di emissioni di CO₂. Qui sotto è possibile osservare l'andamento della produzione di CO₂ negli ultimi vent'anni. Come si vede, la produzione del principale dei gas serra ha avuto un andamento pressoché costante negli ultimi anni, ad eccezione di un calo avvenuto in corrispondenza del 2007.

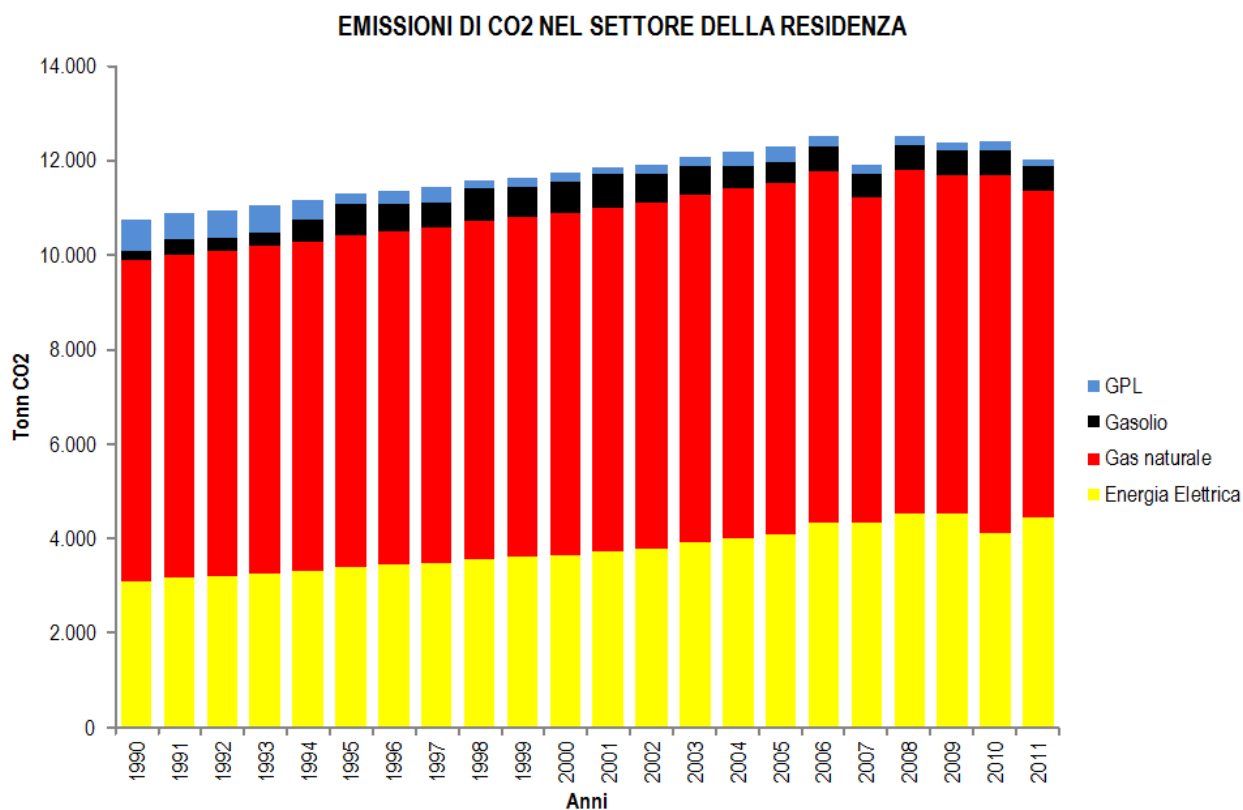


Figura 137. Produzione di Co2 del settore residenziale. Fonte: elaborazione personale.

Come si vede, sono soprattutto i consumi per usi termici (gas naturale) che incidono nella produzione di emissioni di anidride carbonica. I consumi elettrici, nonostante rappresentino circa il 37,11% sul totale dei consumi energetici, aumentano il loro peso nel bilancio delle emissioni a causa del fattore di emissione elevato.

Infine, viene fornita una tabella riassuntiva dell'impatto di ogni residente e di ogni famiglia sulla produzione di CO₂ a livello territoriale. In questo modo sarà più facile calcolare l'impatto ambientale che ogni nuova famiglia e/o ogni nuovo residente avrà sul territorio del Comune di Carmignano di Brenta.

INDICATORE DI PRODUZIONE DI CO ₂ SETTORE RESIDENZIALE		
Produzione di CO ₂ per abitante	1,59	Tonn CO ₂ x abitante
Produzione di CO ₂ per famiglia	4,24	Tonn CO ₂ x famiglia

Produzione di CO ₂ per	1,46	Tonn CO ₂ x famiglia
Produzione di CO ₂ per	2,92	Tonn CO ₂ x famiglia

5.2.4.I Trasporti

Il settore dei trasporti è il quarto in ordine di emissioni di CO₂ nell'inventario di base delle emissioni del Comune di Carmignano di Brenta. Occorre specificare che, nel calcolo dei consumi energetici e delle emissioni a questi associati, sono stati stimati i quantitativi registrati sulle strade di proprietà comunale e quelli che si verificano lungo la S.S. 53 *Postumia*. Nel grafico è possibile osservare l'andamento della produzione di anidride carbonica del settore dei trasporti.

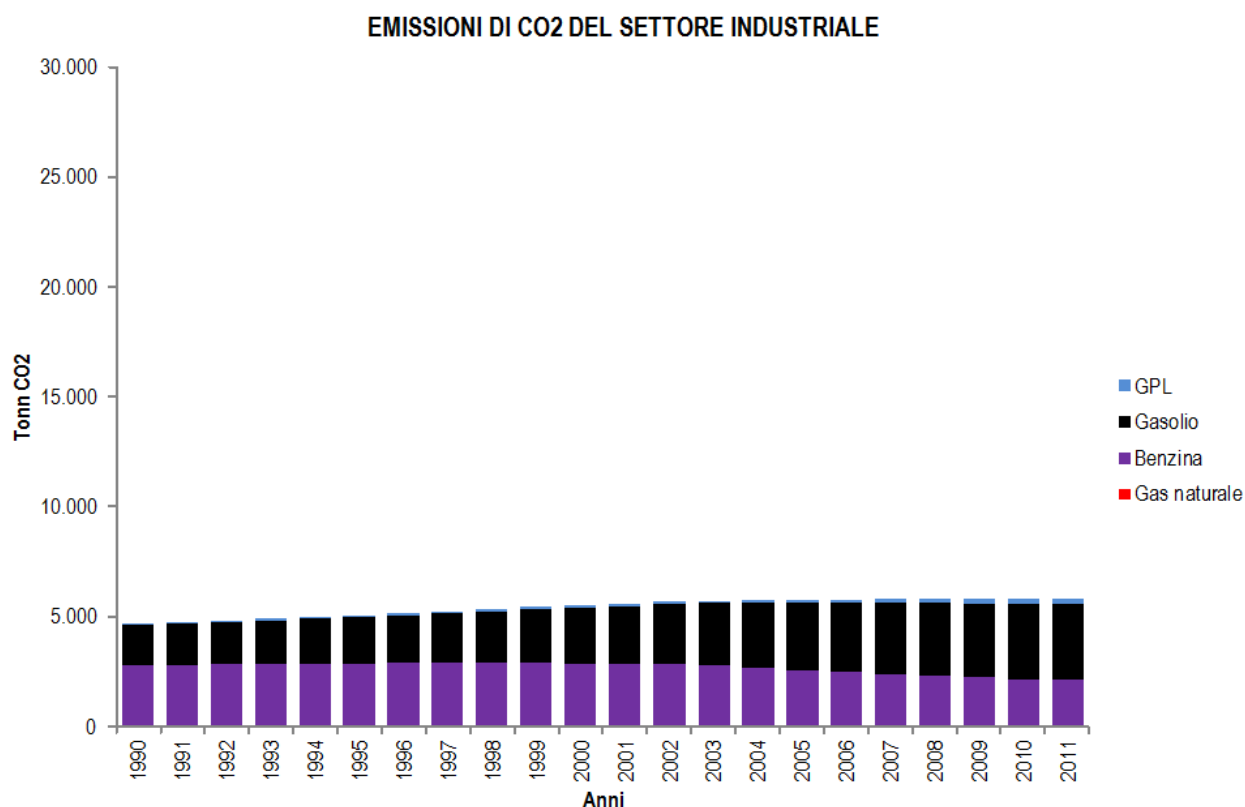


Figura 138. Produzione di CO₂ del settore dei trasporti. Fonte: elaborazione personale.

Come si osserva dal grafico, nel periodo considerato, la produzione del principale dei gas serra è leggermente aumentata. In termini numerici, si è passati dalle 4.678,10 Tonn di CO₂ del 1990 alle 5.863,55 Tonn di CO₂ del 2011, con un aumento in termini percentuali superiore al 25%. Questa è la testimonianza dell'aumento del volume di traffico sulle strade comunali e lungo la S.S. 53, in larga parte causato dall'incremento delle attività produttive e commerciali che il Comune di Carmignano di Brenta ha avuto negli ultimi anni.

Tra i principali vettori energetici, le emissioni dovute al consumo di benzina e di gasolio sono quelle che incidono maggiormente nell'inventario settoriale. La produzione di CO₂ dovuta al consumo di benzina si è progressivamente ridimensionata nel corso degli ultimi vent'anni. Questa dinamica è stata causata dal progressivo passaggio ai veicoli alimentati a gasolio che, come si osserva anche nel grafico che è stato costruito, aumenta progressivamente la sua quota parte nel periodo in esame. Inoltre, negli ultimi 5 – 6 anni, si osserva un aumento delle emissioni di “nuovi” vettori energetici, quali il gas naturale e il G.P.L. Anche in questo caso, questo *trend* rispecchia una più generale tendenza all'acquisto di veicoli alimentati da combustibili alternativi.

Per quanto concerne il settore dei trasporti, nonostante l'importanza marginale nell'inventario di base, si ritiene debba essere tenuto in forte considerazione e che debbano essere intraprese azioni in grado di diminuire in maniera sostanziale l'attuale dipendenza dal mezzo di trasporto alimentato da combustibile fossile, a favore di quelli che non producono o che producono poche emissioni.

5.2.5.L'Agricoltura

Il settore agricolo è l'ultimo in ordine alle emissioni di CO₂ nell'inventario di base del Comune di Carmignano di Brenta. Come si vede anche dal grafico qui sotto, la produzione di anidride carbonica di questo settore produttivo incide in modo del tutto marginale.

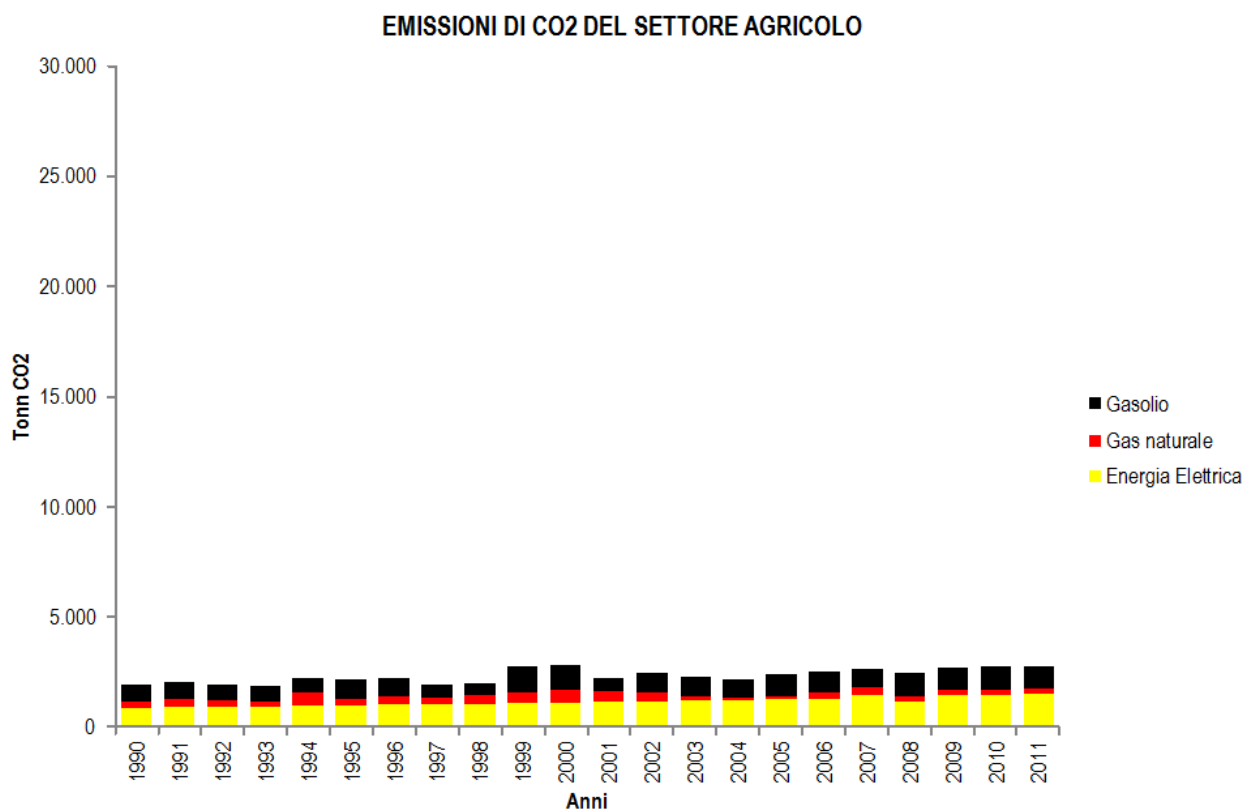


Figura 139. Produzione di CO₂ del settore agricolo. Fonte: elaborazione personale.

All'interno del settore agricolo, i principali vettori energetici sono, in ordine di emissioni, l'energia elettrica, il gasolio e il gas naturale. Come si osserva anche dal grafico, l'agricoltura ha mantenuto pressoché costanti, nel corso degli ultimi vent'anni, le emissioni dei gas a effetto serra. In termini quantitativi, invece, la produzione di anidride carbonica è aumentata in modo relativamente considerevole (+44,40% nell'arco temporale in esame).

Come per gli altri settori, anche per l'agricoltura sono stati costruiti alcuni indicatori di produzione di CO₂, sia per U.L. e addetto che per unità di superficie.

INDICATORE DI PRODUZIONE DI CO ₂ SETTORE AGRICOLO		
Produzione di CO ₂ per U.L.	3.914,29	Tonn CO ₂ x U.L.
Produzione di CO ₂ per addetto	2.816,96	Tonn CO ₂ x addetto
Produzione di CO ₂ per ha SAU	1,64	Tonn CO ₂ x ha SAU

5.2.6. La produzione di CO₂ nel periodo 1990 – 2011

Qui di seguito vengono forniti i dati sulla produzione di anidride carbonica per il periodo 1990 – 2011.

Tonn CO ₂ 1990										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	902	287		762					1.951	2,65%
Industria	47.861	2.705				681	102		51.350	69,82%
Terziario	1.961	2.860							4.821	6,56%
Residenza	3.093	6.782		192	678			0	10.745	14,61%
Trasporti		3	2.802	1.821	51				4.678	6,36%
TOTALE TEP	53.817	12.638	2.802	2.775	730	681	102	0	73.545	100,00%
%	73,18%	17,18%	3,81%	3,77%	0,99%	0,93%	0,14%	0,00%	100,00%	

Figura 140. Dati sulla produzione di anidride carbonica per l'anno 1990 secondo i principali settori energetici. Fonte: elaborazione personale.

Tonn CO ₂ 1991										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	924	365		774					2.063	2,84%
Industria	46.329	2.750				784	91		49.955	68,78%
Terziario	2.058	2.936							4.993	6,87%
Residenza	3.175	6.824		327	546			0	10.872	14,97%
Trasporti		4	2.816	1.874	56				4.751	6,54%
TOTALE TEP	52.486	12.879	2.816	2.975	602	784	91	0	72.634	100,00%
%	72,26%	17,73%	3,88%	4,10%	0,83%	1,08%	0,13%	0,00%	100,00%	

Figura 141. Dati sulla produzione di anidride carbonica per l'anno 1991 secondo i principali settori energetici. Fonte: elaborazione personale.

Tonn CO ₂ 1992										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	947	307		682					1.935	2,72%
Industria	44.846	2.796				584	86		48.312	67,86%
Terziario	2.159	3.013							5.173	7,27%
Residenza	3.219	6.866		262	595			0	10.941	15,37%
Trasporti		4	2.837	1.932	61				4.834	6,79%
TOTALE TEP	51.171	12.987	2.837	2.875	656	584	86	0	71.195	100,00%
%	71,87%	18,24%	3,98%	4,04%	0,92%	0,82%	0,12%	0,00%	100,00%	

Figura 142. Dati sulla produzione di anidride carbonica per l'anno 1992 secondo i principali settori energetici. Fonte: elaborazione personale.

Tonn CO ₂ 1993										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	970	235		705					1.910	2,73%
Industria	43.411	2.843				420	85		46.760	66,82%
Terziario	2.266	3.093							5.359	7,66%
Residenza	3.280	6.908		278	570			0	11.036	15,77%
Trasporti		5	2.853	1.992	67				4.917	7,03%
TOTALE TEP	49.927	13.084	2.853	2.974	637	420	85	0	69.980	100,00%
%	71,34%	18,70%	4,08%	4,25%	0,91%	0,60%	0,12%	0,00%	100,00%	

Figura 143. Dati sulla produzione di anidride carbonica per l'anno 1993 secondo i principali settori energetici. Fonte: elaborazione personale.

Tonn CO ₂ 1994										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	994	578		704					2.275	3,28%
Industria	42.021	2.891				336	85		45.333	65,40%
Terziario	2.378	3.175							5.553	8,01%
Residenza	3.331	6.951		473	396			0	11.150	16,09%
Trasporti		5	2.868	2.055	73				5.001	7,22%
TOTALE TEP	48.724	13.599	2.868	3.232	469	336	85	0	69.312	100,00%
%	70,30%	19,62%	4,14%	4,66%	0,68%	0,49%	0,12%	0,00%	100,00%	

Figura 144. Dati sulla produzione di anidride carbonica per l'anno 1994 secondo i principali settori energetici. Fonte: elaborazione personale.

Tonn CO2 1995										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	1.018	310		895					2.223	3,25%
Industria	40.676	2.939				270	90		43.975	64,36%
Terziario	2.495	3.259							5.754	8,42%
Residenza	3.419	6.993		659	220			0	11.291	16,52%
Trasporti		6	2.879	2.123	80				5.087	7,45%
TOTALE TEP	47.608	13.506	2.879	3.677	299	270	90	0	68.330	100,00%
%	69,67%	19,77%	4,21%	5,38%	0,44%	0,39%	0,13%	0,00%	100,00%	

Figura 145. Dati sulla produzione di anidride carbonica per l'anno 1995 secondo i principali settori energetici. Fonte: elaborazione personale.

Tonn CO2 1996										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	1.043	389		847					2.278	3,38%
Industria	39.374	2.988				242	94		42.699	63,29%
Terziario	2.618	3.345							5.963	8,84%
Residenza	3.455	7.036		582	282			0	11.355	16,83%
Trasporti		6	2.888	2.195	87				5.175	7,67%
TOTALE TEP	46.491	13.764	2.888	3.623	368	242	94	0	67.471	100,00%
%	68,91%	20,40%	4,28%	5,37%	0,55%	0,36%	0,14%	0,00%	100,00%	

Figura 146. Dati sulla produzione di anidride carbonica per l'anno 1996 secondo i principali settori energetici. Fonte: elaborazione personale.

Tonn CO2 1997										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	1.069	297		597					1.963	2,96%
Industria	38.114	3.038				222	95		41.469	62,54%
Terziario	2.748	3.433							6.181	9,32%
Residenza	3.503	7.080		527	321			0	11.431	17,24%
Trasporti		7	2.893	2.272	94				5.266	7,94%
TOTALE TEP	45.433	13.855	2.893	3.396	416	222	95	0	66.309	100,00%
%	68,52%	20,89%	4,36%	5,12%	0,63%	0,34%	0,14%	0,00%	100,00%	

Figura 147. Dati sulla produzione di anidride carbonica per l'anno 1997 secondo i principali settori energetici. Fonte: elaborazione personale.

Tonn CO2 1998										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	1.095	387		510					1.991	3,04%
Industria	36.894	3.089				200	98		40.281	61,40%
Terziario	2.883	3.524							6.407	9,77%
Residenza	3.581	7.123		713	152			0	11.568	17,63%
Trasporti		7	2.895	2.353	102				5.358	8,17%
TOTALE TEP	44.453	14.130	2.895	3.575	254	200	98	0	65.605	100,00%
%	67,76%	21,54%	4,41%	5,45%	0,39%	0,31%	0,15%	0,00%	100,00%	

Figura 148. Dati sulla produzione di anidride carbonica per l'anno 1998 secondo i principali settori energetici. Fonte: elaborazione personale.

Tonn CO2 1999										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	1.122	503		1.150					2.775	4,23%
Industria	35.713	3.140				178	100		39.131	59,62%
Terziario	3.026	3.617							6.643	10,12%
Residenza	3.622	7.167		652	200			0	11.641	17,73%
Trasporti		8	2.889	2.440	111				5.448	8,30%
TOTALE TEP	43.483	14.435	2.889	4.241	311	178	100	0	65.637	100,00%
%	66,25%	21,99%	4,40%	6,46%	0,47%	0,27%	0,15%	0,00%	100,00%	

Figura 149. Dati sulla produzione di anidride carbonica per l'anno 1999 secondo i principali settori energetici. Fonte: elaborazione personale.

Tonn CO2 2000										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	1.149	543		1.127					2.819	4,34%
Industria	34.570	3.193				187	110		38.060	58,53%
Terziario	3.175	3.713							6.888	10,59%
Residenza	3.666	7.211		679	171			0	11.728	18,03%
Trasporti		9	2.874	2.530	120				5.532	8,51%
TOTALE TEP	42.561	14.668	2.874	4.336	291	187	110	0	65.027	100,00%
%	65,45%	22,56%	4,42%	6,67%	0,45%	0,29%	0,17%	0,00%	100,00%	

Figura 150. Dati sulla produzione di anidride carbonica per l'anno 2000 secondo i principali settori energetici. Fonte: elaborazione personale.

Tonn CO2 2001										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	1.177	477		623					2.277	3,57%
Industria	33.464	3.246				119	81		36.910	57,86%
Terziario	3.332	3.811							7.143	11,20%
Residenza	3.744	7.255		716	128			0	11.844	18,57%
Trasporti		10	2.853	2.626	129				5.618	8,81%
TOTALE TEP	41.717	14.799	2.853	3.965	257	119	81	0	63.791	100,00%
%	65,40%	23,20%	4,47%	6,22%	0,40%	0,19%	0,13%	0,00%	100,00%	

Figura 151. Dati sulla produzione di anidride carbonica per l'anno 2001 secondo i principali settori energetici. Fonte: elaborazione personale.

Tonn CO2 2002										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	1.206	381		901					2.488	3,92%
Industria	32.393	3.300				164	89		35.946	56,64%
Terziario	3.496	3.911							7.408	11,67%
Residenza	3.795	7.300		618	206			0	11.918	18,78%
Trasporti		11	2.830	2.727	139				5.706	8,99%
TOTALE TEP	40.890	14.903	2.830	4.246	344	164	89	0	63.467	100,00%
%	64,43%	23,48%	4,46%	6,69%	0,54%	0,26%	0,14%	0,00%	100,00%	

Figura 152. Dati sulla produzione di anidride carbonica per l'anno 2002 secondo i principali settori energetici. Fonte: elaborazione personale.

Tonn CO2 2003										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	1.236	191		901					2.328	3,71%
Industria	31.356	3.356				123	89		34.923	55,66%
Terziario	3.669	4.015							7.684	12,25%
Residenza	3.924	7.345		599	202			0	12.069	19,23%
Trasporti		9	2.783	2.839	113				5.744	9,15%
TOTALE TEP	40.184	14.915	2.783	4.339	315	123	89	0	62.748	100,00%
%	64,04%	23,77%	4,43%	6,92%	0,50%	0,20%	0,14%	0,00%	100,00%	

Figura 153. Dati sulla produzione di anidride carbonica per l'anno 2003 secondo i principali settori energetici. Fonte: elaborazione personale.

Tonn CO2 2004										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	1.266	90		841					2.196	3,54%
Industria	30.352	3.412				113	89		33.966	54,73%
Terziario	3.850	4.121							7.971	12,84%
Residenza	4.009	7.390		476	295			0	12.171	19,61%
Trasporti		10	2.671	2.974	107				5.762	9,28%
TOTALE TEP	39.477	15.022	2.671	4.291	402	113	89	0	62.065	100,00%
%	63,61%	24,20%	4,30%	6,91%	0,65%	0,18%	0,14%	0,00%	100,00%	

Figura 154. Dati sulla produzione di anidride carbonica per l'anno 2004 secondo i principali settori energetici. Fonte: elaborazione personale.

Tonn CO2 2005										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	1.297	99		1.021					2.417	3,88%
Industria	29.381	3.922				100	85		33.488	53,80%
Terziario	4.040	4.230							8.270	13,29%
Residenza	4.096	7.435		442	310			0	12.283	19,74%
Trasporti		12	2.566	3.081	123				5.781	9,29%
TOTALE TEP	38.814	15.698	2.566	4.544	432	100	85	0	62.239	100,00%
%	62,36%	25,22%	4,12%	7,30%	0,69%	0,16%	0,14%	0,00%	100,00%	

Figura 155. Dati sulla produzione di anidride carbonica per l'anno 2005 secondo i principali settori energetici. Fonte: elaborazione personale.

Tonn CO2 2006										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	1.329	248		995					2.572	4,16%
Industria	28.440	3.693				155	85		32.374	52,37%
Terziario	4.240	4.325							8.565	13,86%
Residenza	4.358	7.408		521	225			0	12.513	20,24%
Trasporti		13	2.467	3.168	141				5.789	9,37%
TOTALE TEP	38.367	15.689	2.467	4.684	366	155	85	0	61.813	100,00%
%	62,07%	25,38%	3,99%	7,58%	0,59%	0,25%	0,14%	0,00%	100,00%	

Figura 156. Dati sulla produzione di anidride carbonica per l'anno 2006 secondo i principali settori energetici. Fonte: elaborazione personale.

Tonn CO2 2007										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	1.488	322		874					2.683	3,93%
Industria	35.552	3.873				124	89		39.638	58,12%
Terziario	4.648	3.522							8.170	11,98%
Residenza	4.349	6.877		482	192			0	11.900	17,45%
Trasporti		15	2.391	3.253	150				5.809	8,52%
TOTALE TEP	46.037	14.609	2.391	4.608	342	124	89	0	68.201	100,00%
%	67,50%	21,42%	3,51%	6,76%	0,50%	0,18%	0,13%	0,00%	100,00%	

Figura 157. Dati sulla produzione di anidride carbonica per l'anno 2007 secondo i principali settori energetici. Fonte: elaborazione personale.

Tonn CO2 2008										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	1.201	239		1.027					2.468	3,48%
Industria	30.782	4.043				68	84		34.977	49,28%
Terziario	11.285	3.923							15.208	21,43%
Residenza	4.532	7.270		516	190			0	12.508	17,62%
Trasporti		17	2.318	3.312	173				5.821	8,20%
TOTALE TEP	47.800	15.493	2.318	4.855	363	68	84	0	70.981	100,00%
%	67,34%	21,83%	3,27%	6,84%	0,51%	0,10%	0,12%	0,00%	100,00%	

Figura 158. Dati sulla produzione di anidride carbonica per l'anno 2008 secondo i principali settori energetici. Fonte: elaborazione personale.

Tonn CO2 2009										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	1.474	237		1.021					2.732	3,78%
Industria	31.940	3.768				57	57		35.821	49,50%
Terziario	11.474	4.148							15.623	21,59%
Residenza	4.549	7.139		513	175			0	12.376	17,10%
Trasporti		19	2.224	3.362	215				5.820	8,04%
TOTALE TEP	49.437	15.311	2.224	4.896	390	57	57	0	72.372	100,00%
%	68,31%	21,16%	3,07%	6,77%	0,54%	0,08%	0,08%	0,00%	100,00%	

Figura 159. Dati sulla produzione di anidride carbonica per l'anno 2009 secondo i principali settori energetici. Fonte: elaborazione personale.

Tonn CO2 2010										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	1.496	235		1.037					2.767	3,50%
Industria	38.620	3.762				50	56		42.488	53,68%
Terziario	11.036	4.627							15.663	19,79%
Residenza	4.133	7.540		546	172			0	12.391	15,65%
Trasporti		20	2.154	3.427	244				5.845	7,38%
TOTALE TEP	55.284	16.184	2.154	5.010	417	50	56	0	79.154	100,00%
%	69,84%	20,45%	2,72%	6,33%	0,53%	0,06%	0,07%	0,00%	100,00%	

Figura 160. Dati sulla produzione di anidride carbonica per l'anno 2010 secondo i principali settori energetici. Fonte: elaborazione personale.

Tonn CO2 2011										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	1.531	232		1.053					2.817	3,56%
Industria	39.839	3.824				44	54		43.761	55,29%
Terziario	10.914	4.927							15.841	20,01%
Residenza	4.461	6.902		509	149			0	12.021	15,19%
Trasporti		21	2.111	3.489	242				5.864	7,41%
TOTALE TEP	56.745	15.906	2.111	5.051	391	44	54	0	80.304	100,00%
%	71,69%	20,09%	2,67%	6,38%	0,49%	0,06%	0,07%	0,00%	100,00%	

Figura 161. Dati sulla produzione di anidride carbonica per l'anno 2011 secondo i principali settori energetici. Fonte: elaborazione personale.

5.2.7. La produzione di CO2 dell'ente pubblico

La pubblica amministrazione, a causa del proprio consumo energetico, produce anidride carbonica all'interno del comune di Carmignano di Brenta. Nel corso del 2011, le emissioni dell'ente pubblico sono state:

	Tonn CO2 2011					%
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	TOTALE	
Ente pubblico	404	385	7	7	804	100,00%
TONN CO2	404	385	7	7	804	100,00%
%	50,32%	47,91%	0,87%	0,90%	100,00%	
% sul totale	0,71%	2,42%	0,33%	0,14%	1,00%	

Tabella 40. Sopra, tabella della produzione di CO2 dell'ente pubblico.

Come nel caso del consumo energetico territoriale, anche per quanto riguarda le emissioni di anidride carbonica, il peso specifico dell'ente pubblico sul totale comunale è alquanto esiguo. Nello specifico, la parte privata incide per circa il 99% sul totale, mentre l'ente pubblico è responsabile dell'1% delle emissioni di anidride carbonica. In termini quantitativi, nel 2011 le emissioni di CO2 imputabili ai settori socio – economici tradizionali “privati” sono state 78.351 Tonn, mentre la parte pubblica ha prodotto 804 Tonn.

PRODUZIONE DI CO2: DIFFERENZA TRA PARTE PUBBLICA E PARTE PRIVATA (ANNO 2011)

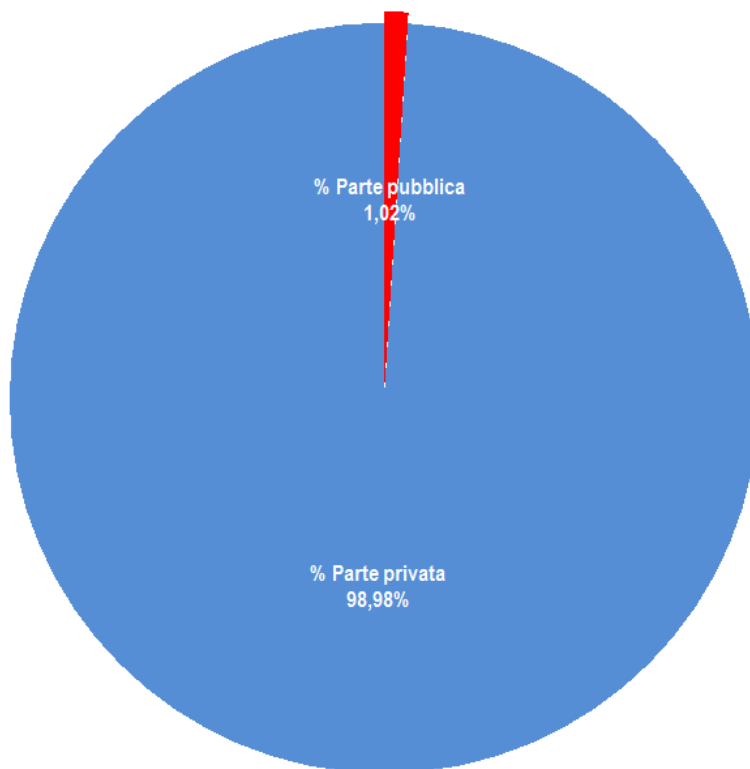


Figura 162. Sopra, incidenza delle emissioni del settore pubblico sul totale territoriale.

Come si osserva anche dalla tabella, l'ente è responsabile di emissioni in atmosfera a causa dei propri consumi elettrici, termici e per la mobilità della propria flotta veicolare. Il consumo di energia elettrica è quello che determina le maggiori

emissioni del settore pubblico (50,32% nel 2011), seguito dal gas naturale per usi termici (47,91%) e dalla benzina e dal gasolio per gli usi legati alla mobilità (1,77%).

Nel corso degli ultimi anni, la produzione di CO₂ dell'ente pubblico è aumentata. Nello specifico, nel periodo 2005 – 2011 le emissioni di cui l'ente pubblico è direttamente responsabile si sono incrementate del 7,95%, con un aumento di circa 65 Tonn di CO₂.

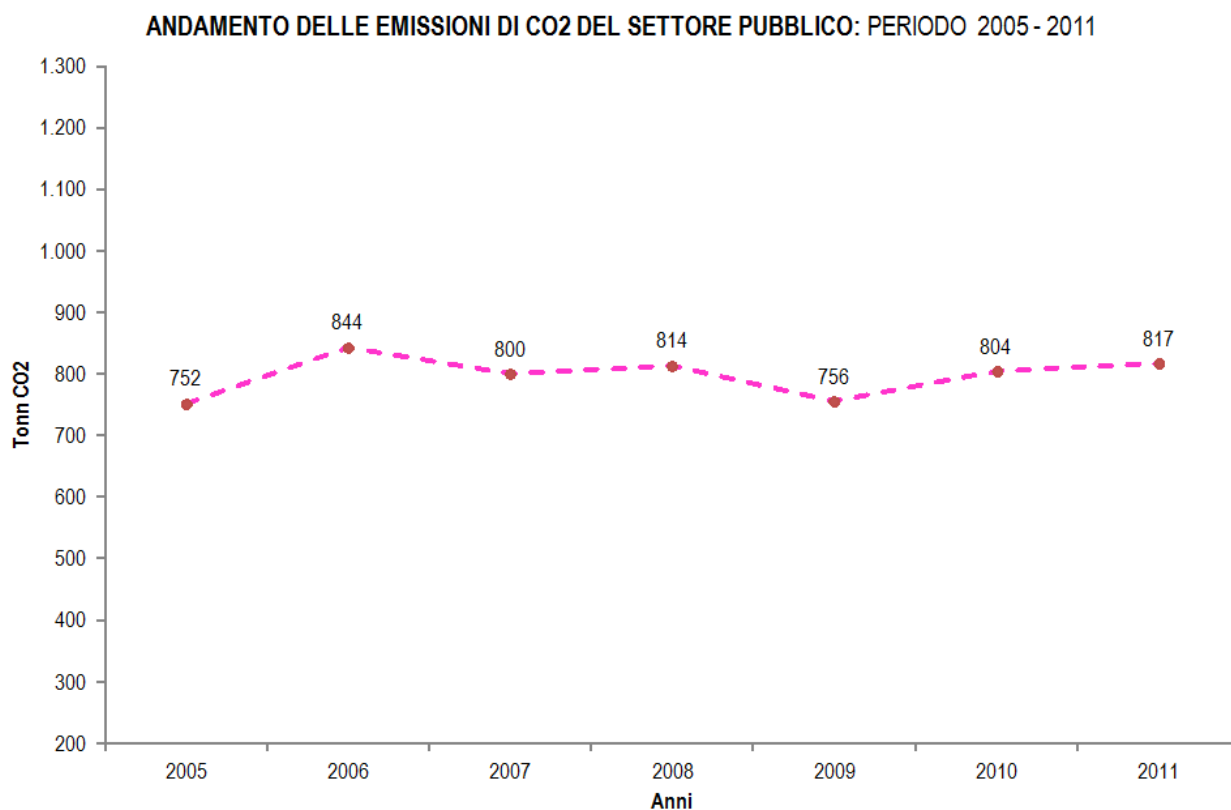


Figura 163. Andamento della produzione di CO₂ dell'ente pubblico nel periodo 2005 – 2011.

Nelle pagine seguenti vengono studiati nel dettaglio le emissioni di CO₂ per motivi energetici elettrici, termici e per l'alimentazione della flotta veicolare pubblica.

5.2.7.1. Produzione di CO2 per usi elettrici

L'ente pubblico consuma energia elettrica per illuminare gli spazi esterni e per soddisfare le esigenze elettriche degli immobili pubblici di sua proprietà. A causa del fabbisogno elettrico, la P.A. è responsabile dell'emissione in atmosfera di anidride carbonica. Negli ultimi anni, la produzione di CO2 è variata nel modo che segue.

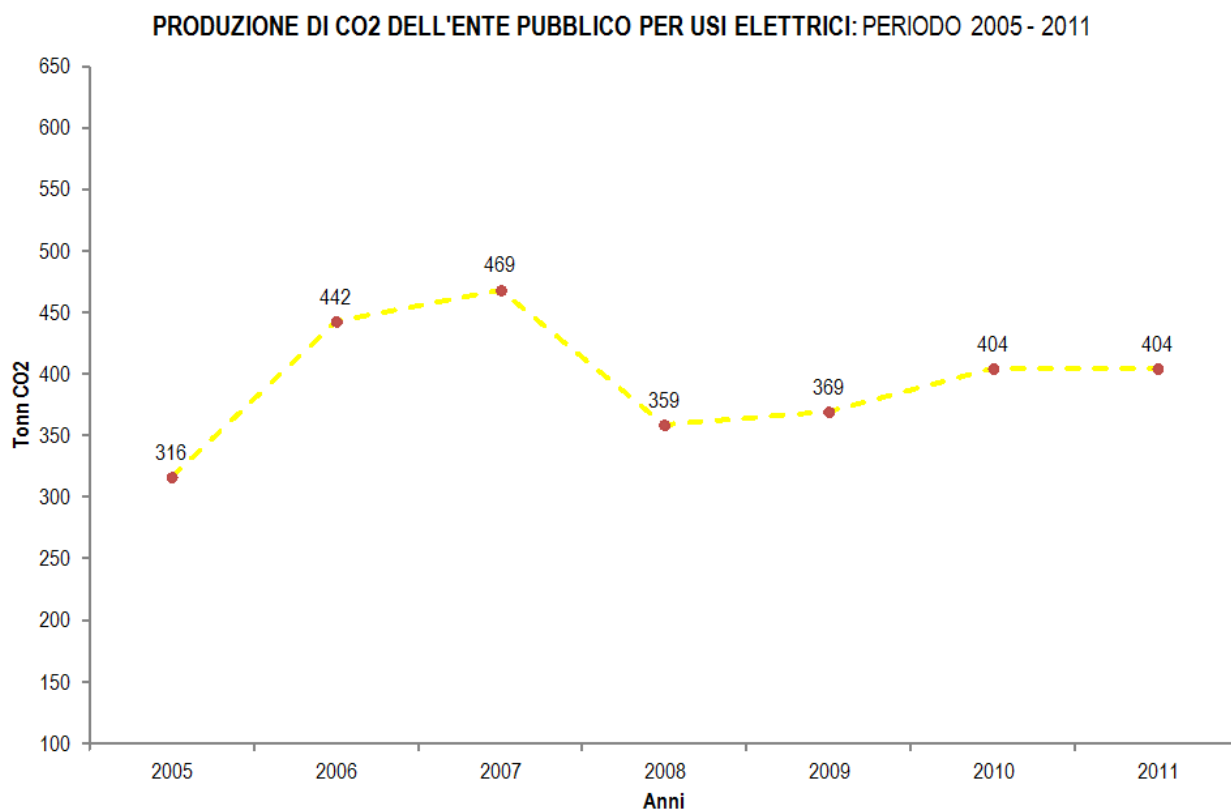


Figura 164. Sopra, andamento della produzione di CO2 per fabbisogni elettrici nel periodo 2005 – 2011.

Tra gli impieghi che producono maggiori emissioni, l'illuminazione pubblica è quella che incide in maniera determinante. Per questo motivo, si sono costruiti due grafici, includendo e non includendo la pubblica illuminazione, in modo da valutare gli impianti che maggiormente contribuiscono alla produzione di CO2 a causa degli usi elettrici.

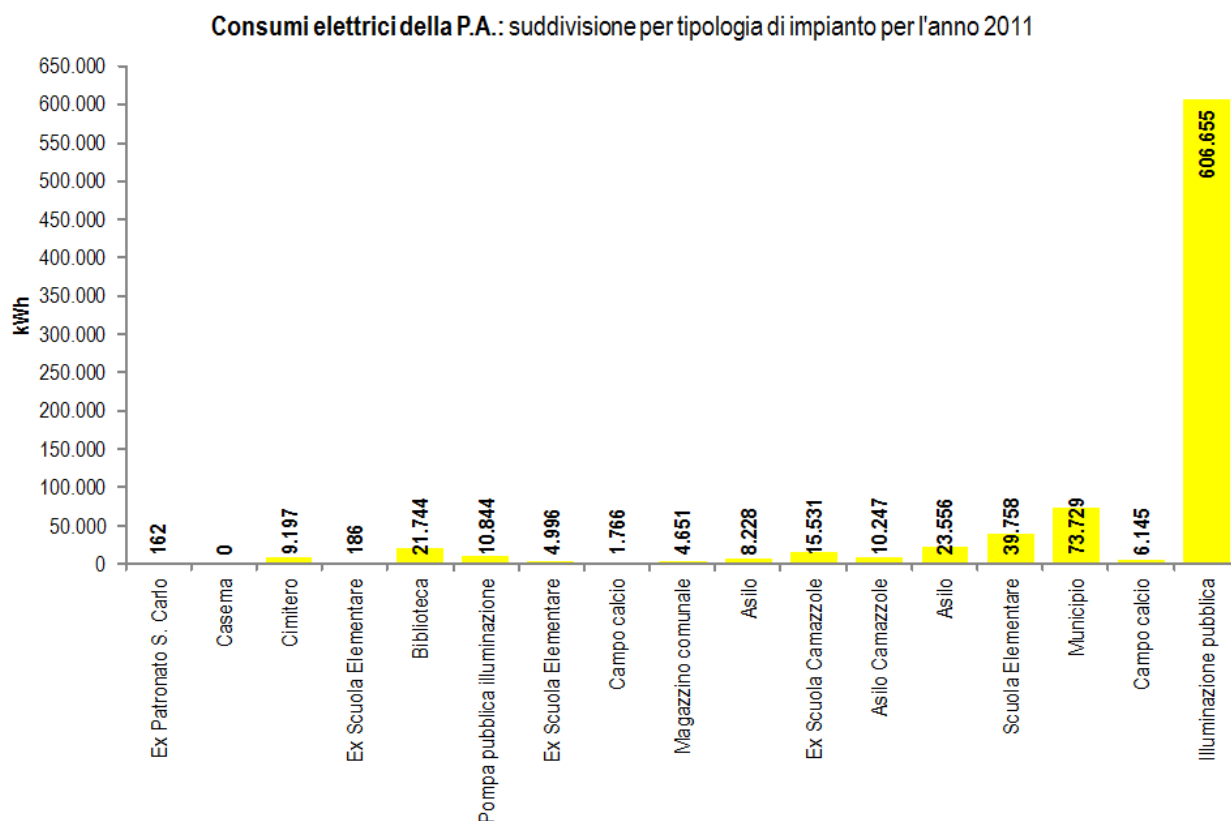


Figura 165. Produzione di CO2 delle principali utenze elettriche pubbliche per l'anno 2011, inclusa la pubblica illuminazione.

199

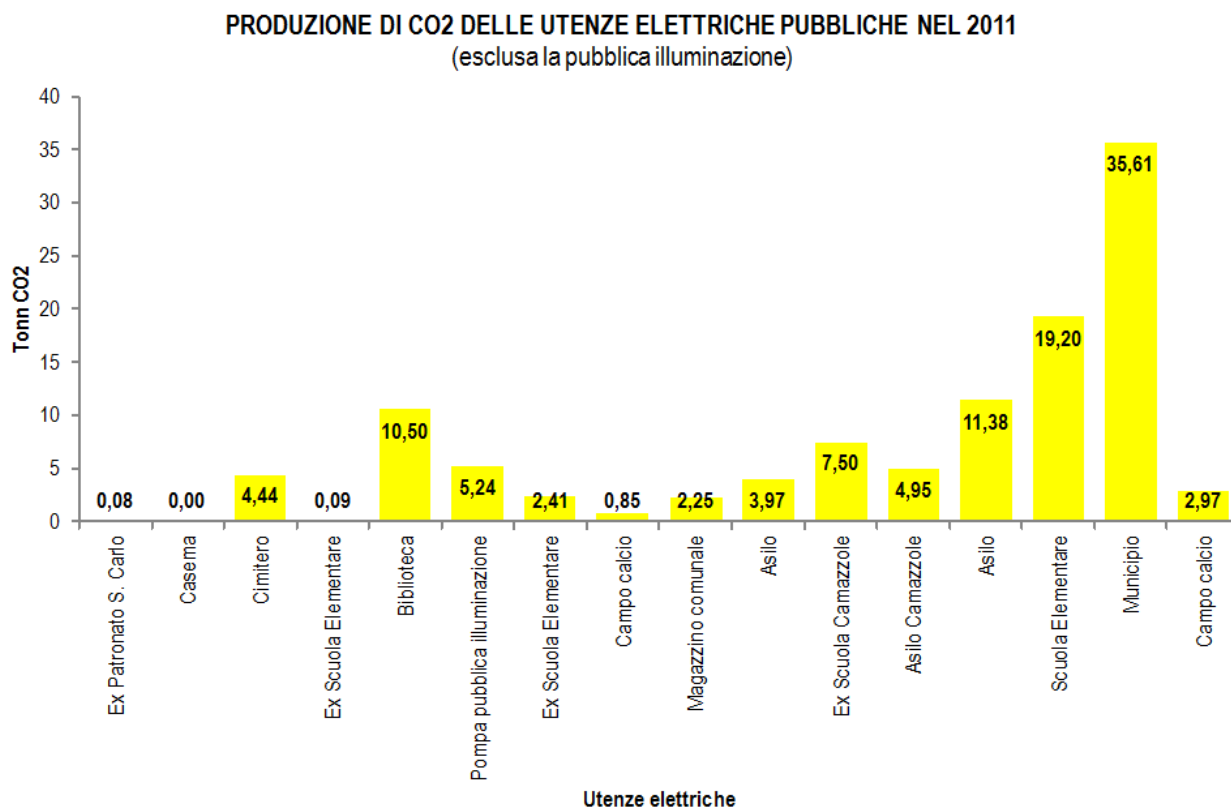


Figura 166. Produzione di CO2 delle principali utenze elettriche pubbliche per l'anno 2011, esclusa la pubblica illuminazione.

5.2.7.2. Produzione di CO2 per usi termici

Per produzione di CO2 per usi termici s'intende l'utilizzo di gas naturale da parte della pubblica amministrazione per il riscaldamento e la produzione di ACS degli edifici pubblici. Nel corso degli ultimi anni, le emissioni di anidride carbonica sono diminuite. Nello specifico, nel periodo 2005 – 2011 le emissioni del principale dei gas serra sono diminuite del 5,69%.

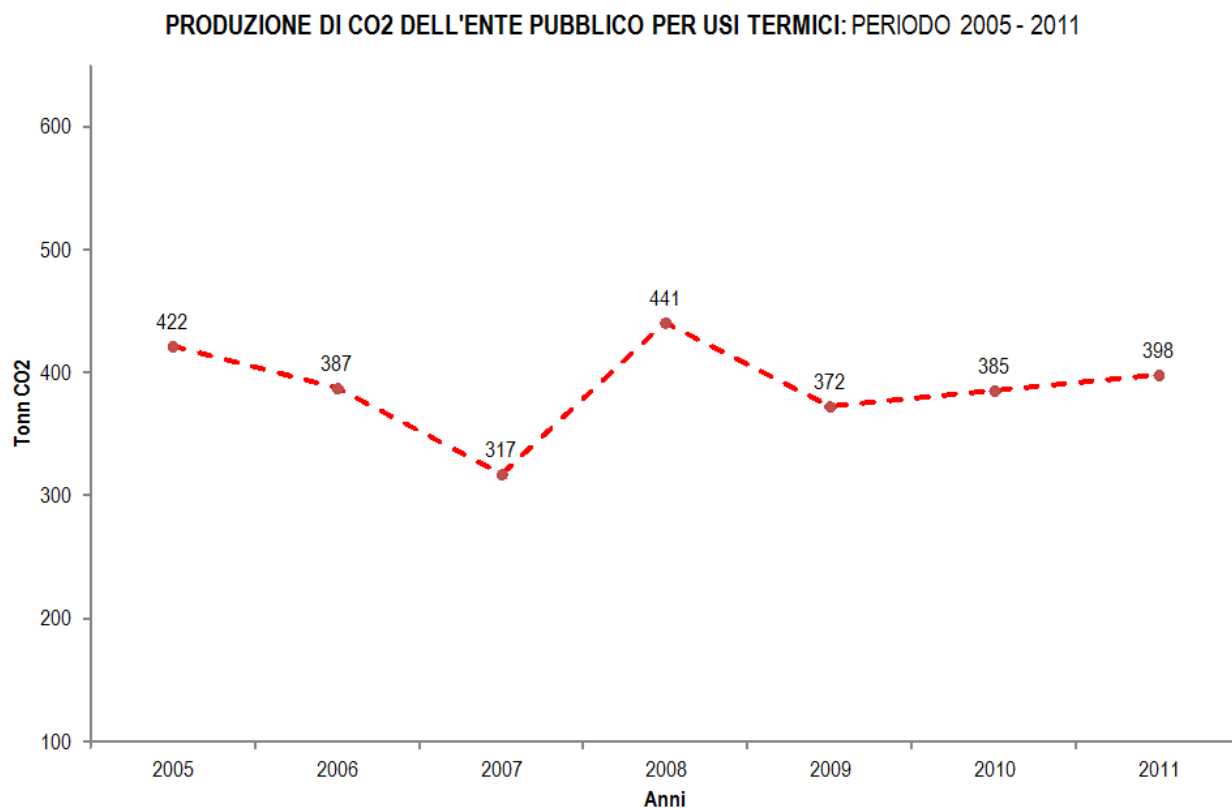


Figura 167. Sopra, andamento della produzione di CO2 per fabbisogni termici nel periodo 2005 – 2011.

Gli edifici che necessitano di energia termica sono gli istituti scolastici, sia scuole elementari che scuole medie, di Carmignano di Brenta e della frazione. Oltre alle scuole, gli altri impianti che utilizzano gas naturale sono il Municipio, l'Asilo nido, e altre utenze pubbliche. Gli impianti che maggiormente incidono nella produzione di anidride carbonica sono la Scuola Media, la Scuola Materna e il Municipio.

A pagina seguente, è stato costruito un grafico che illustra la produzione di CO2 suddivisa in base alle diverse utenze pubbliche. Questo grafico deve e vuole rappresentare anche una guida all'azione per l'ente pubblico, in modo tale che la P.A. possa capire quali sono le proprie priorità d'intervento per la riduzione della emissioni di anidride carbonica.

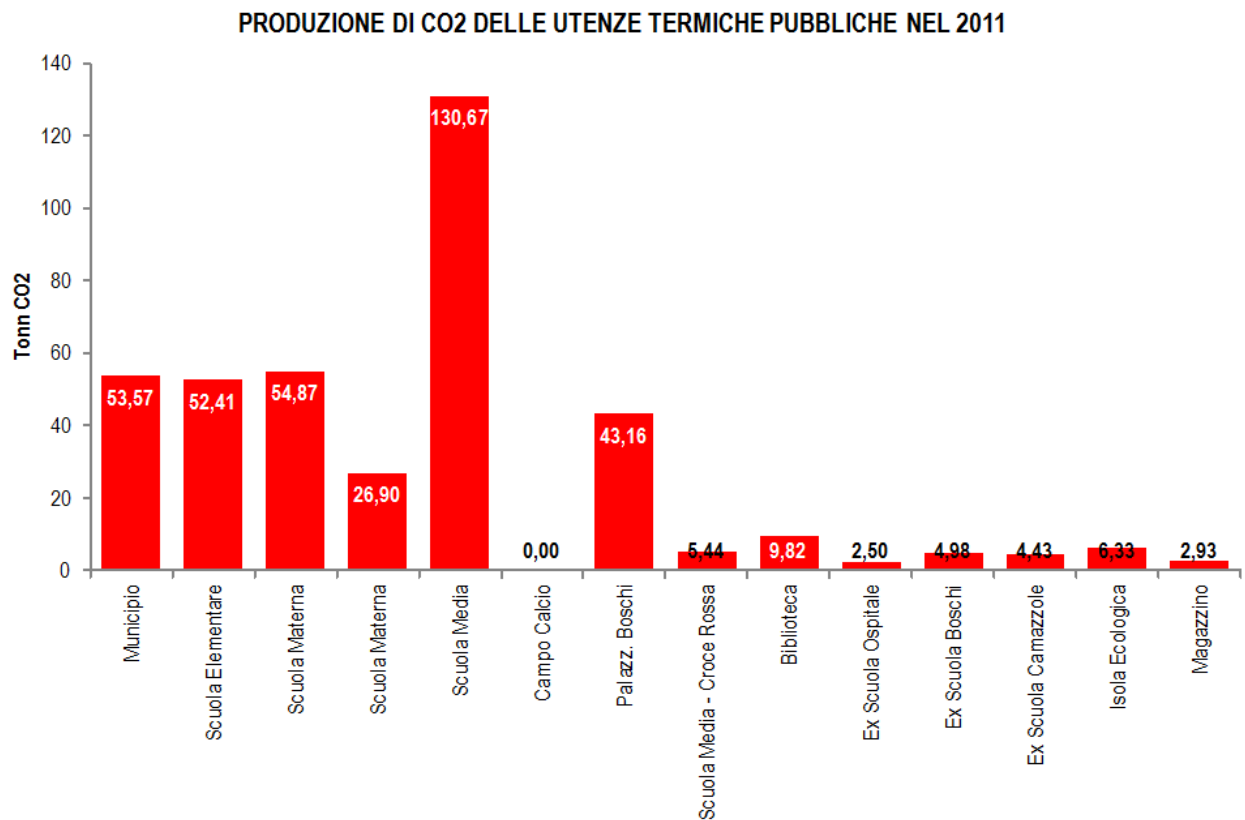


Figura 168. Qui sopra, il grafico della produzione di CO2 degli impianti termici pubblici.

5.2.7.3. Produzione di CO₂ per la mobilità

Infine, per quanto concerne la flotta veicolare pubblica, i mezzi di trasporto in dotazione all'ente pubblico sono:

Modello	Km percorsi (in media)	Alimentazione
Autovettura	5.000,00	Benzina
Autocarro	3.500,00	Gasolio
Autovettura	6.000,00	Benzina
Autoveicolo speciale	5.000,00	Benzina
Autovettura	2.000,00	Gasolio
Autoveicolo speciale	5.000,00	Gasolio
Autovettura	5.000,00	Gasolio
Autovettura	10.000,00	Benzina
Quadriciclo	5.000,00	Gasolio
Autovettura	4.000,00	Gasolio
Autocarro	4.500,00	Gasolio
Autocarro	4.500,00	Gasolio
Autoveicolo speciale	12.000,00	Benzina

In base al consumo energetico della flotta veicolare pubblica, stimata sui 4,76 TEP, è stato possibile calcolare la produzione di CO₂ della flotta veicolare pubblica. Le emissioni di anidride carbonica della flotta veicolare pubblica sono stimate in 14,27 Tonn, di cui il 49% da autoveicoli alimentati a benzina e il 51% da quelli alimentati a gasolio.

202

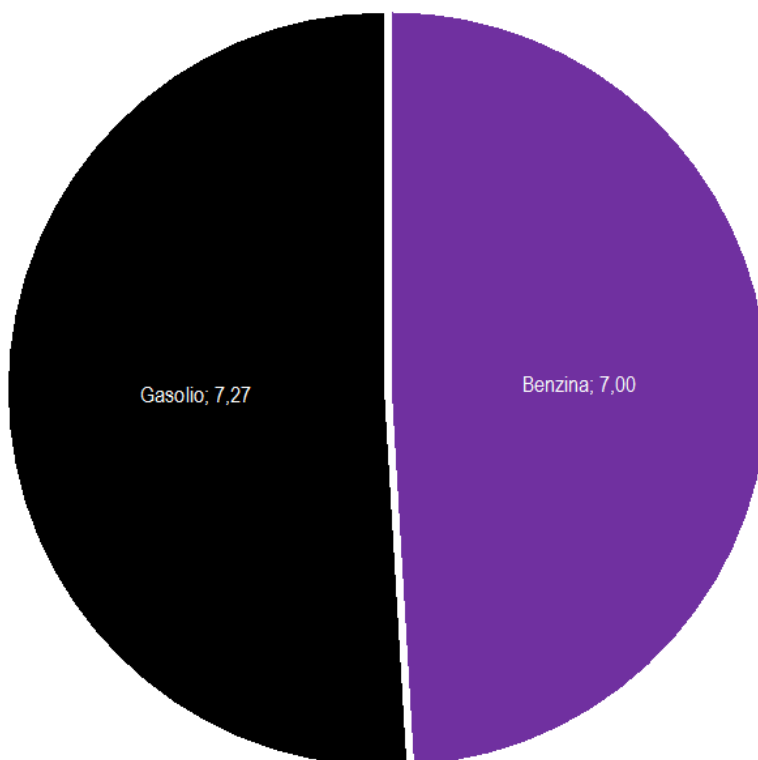
PRODUZIONE DI CO₂ DELLA FLOTTA VEICOLARE PUBBLICA (ANNO 2011)

Figura 169. Sopra, produzione di CO₂ della flotta veicolare pubblica per l'anno 2011.

5.2.7.4. Analisi delle priorità d'intervento

Per quanto riguarda la riduzione delle emissioni di anidride carbonica, le priorità d'intervento sono la pubblica illuminazione e gli istituti scolastici.

5.3. Il 2005 anno base dell'IBE

Come specificato in precedenza, la diminuzione delle emissioni di anidride carbonica deve avvenire a partire dai livelli registrati in un anno di riferimento.

L'anno base per il Comune di Carmignano di Brenta è il 2005. La scelta di quest'anno ha diverse motivazioni. In primo luogo, il 2005 è il primo anno di cui si hanno i consumi energetici certi per gran parte dei vettori energetici.

All'interno della serie storica dei consumi energetici e della produzione di CO₂, il 2005 è uno degli anni caratterizzati da un elevato consumo di energia e di emissioni di anidride carbonica. Ciò nonostante, quest'anno ricade appieno nell'andamento territoriale consolidato del Comune di Carmignano di Brenta, e rappresenta la "normalità" locale del rapporto energia – territorio.

5.3.1. Consumi energetici e produzione di CO₂ nel 2005

Nel 2005, il Comune di Carmignano di Brenta ha consumato (nella totalità dei settori) 16.712 TEP di energia. Il corrispondente quantitativo di CO₂ emessa è stato pari a 62.239 tonnellate di CO₂.

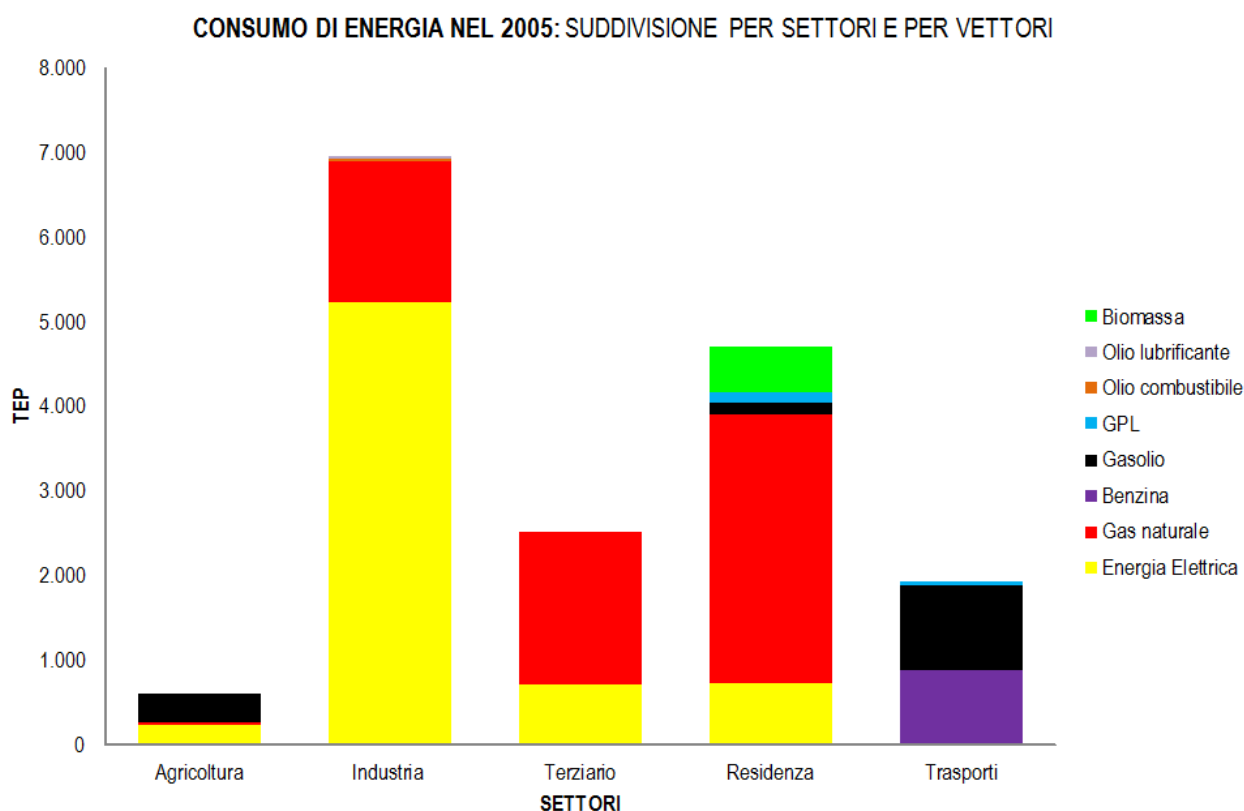


Figura 170. Sopra, grafico del consumo energetico dell'anno 2005 suddivisi per settori e per vettori. Fonte: elaborazione personale.

Come si osserva dal grafico qui sopra, il consumo energetico del Comune di Carmignano di Brenta si localizza soprattutto nell'industria e nella residenza. Anche nel 2005, il 41,64% del consumo di energia si è registrato nel settore industriale e il 28,14% nella residenza. Insieme, questi due ambiti hanno assorbito il 70% dell'energia complessiva consumata a livello territoriale. I principali vettori energetici sono, come si osserva dal grafico, l'energia elettrica (soprattutto usi termici dell'industria) e gas naturale (usi elettrici produttivi dei settori residenziale, terziario e industriale).

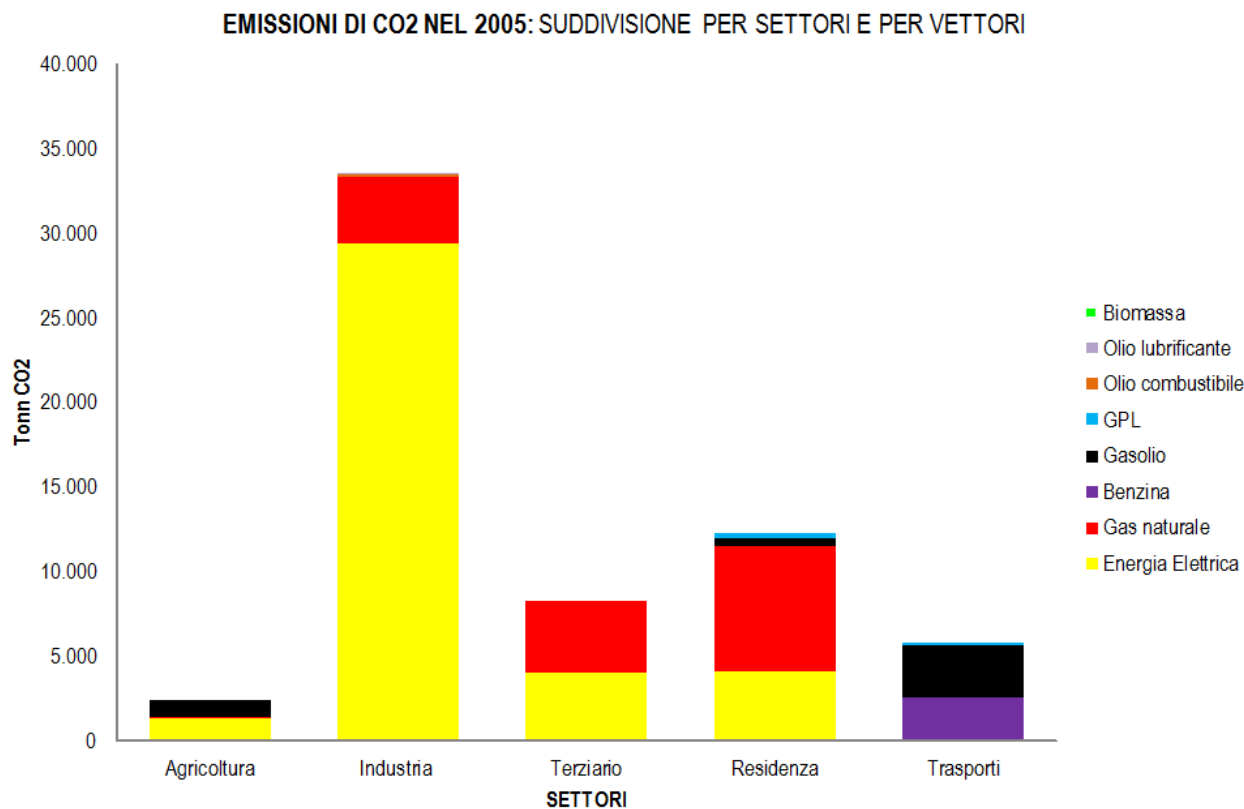
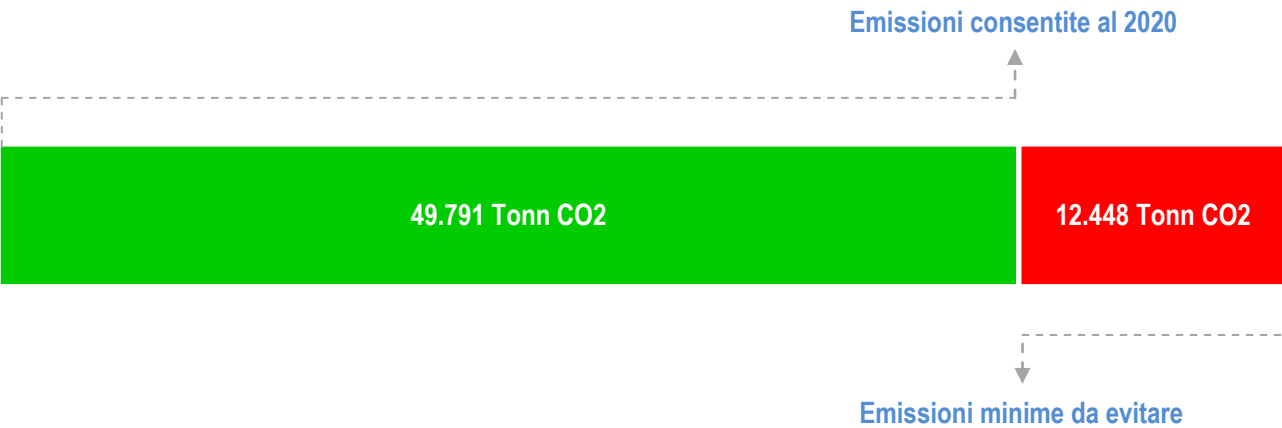


Figura 171. Sopra, grafico della produzione di CO2 suddivisa per settori e per vettori per l'anno 2005.

205

Il consumo di energia nell'anno base è stato di **16.712 TEP**. Le corrispondenti emissioni di anidride carbonica sono state **62.239 Tonn**. Come si osserva, è soprattutto l'energia elettrica (con un elevato fattore di emissione standard) del settore industriale e terziario, e il gas naturale della residenza che causano le maggiori emissioni di CO2.

5.3.2.Calcolo dell'obiettivo di riduzione delle emissioni al 2020



5.4.La compilazione del template: il consumo di energia e le emissioni al 2005

Categoria	CONSUMO FINALE DI ENERGIA (MWh): 2005															
	Elettricità	Calore	Combustibili fossili								Energie rinnovabili					
		/ Freddo	Gas naturale	Gas liquido	Gasolio da riscaldamento	Diesel	Benzina	Lignite	Carbone	Altri comb. fossili	Olio vegetale	Bio-fuel	Altre biomasse	Solare termico	Geotermico	Totale
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE																
Edifici municipali, attrezzature/impianti	225		1.919													2.144
Edifici terziari (non municipali) attrezzature/impianti	16.316		55.829	1.364	1.656								6.376			81.540
Pubblica illuminazione	305															305
Industrie (esclusi gli impianti che fanno parte del sistema UE ETS)	60.829		19.415							681						80.926
Sub-totale edifici, attrezzature/impianti e industrie	77.675	0	77.163	1.364	1.656	0	0	0	0	681	0	0	6.376	0	0	164.916
TRASPORTI																
Flotta municipale						27	28									55
Trasporto pubblico																0
Trasporto privato e commerciale			57	540		11.511	10.279									22.387
Sub-totale trasporti	0	0	57	540	0	11.538	10.307	0	0	0	0	0	0	0	0	22.442
TOTALE	77.675	0	77.220	1.904	1.656	11.538	10.307	0	0	681	0	0	6.376	0	0	187.358
ALTRO																
Agricoltura	2.685		490			3.824										7.000
Sub-totale agricoltura	2.685	0	490	0	0	3.824	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.000
TOTALE	80.361	0	77.711	1.904	1.656	15.362	10.307	0	0	681	0	0	6.376	0	0	194.358

Categoria	EMISSIONI DI CO2 [t] / CO2 EQUIVALENTE [t] 2005															
	Elettricità	Calore	Combustibili fossili								Energie rinnovabili					
		/ Freddo	Gas naturale	Gas liquido	Gasolio da riscald.	Diesel	Benzina	Lignite	Carbone	Altri comb. fossili	Olio vegetale	Bio-fuel	Altre biomasse	Solare termico	Geotermico	Totale
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE																
Edifici municipali, attrezzature/impianti	109		388													496
Edifici terziari (non municipali) attrezzature/impianti	7.880		11.277	310	442											19.910
Pubblica illuminazione	147															147
Industrie (esclusi gli impianti che fanno parte del sistema UE ETS)	29.381		3.922							185						33.488
Sub-totale edifici, attrezzature/impianti e industrie	37.517	0	15.587	310	442	0	0	0	0	185	0	0	0	0		0
TRASPORTI																
Flotta municipale						7	7									14
Trasporto pubblico																0
Trasporto privato e commerciale			12	123		3.073	2.559									5.767
Sub-totale trasporti	0	0	12	123	0	3.081	2.566	0	0	0	0	0	0	0		0
ALTRO																
Gestione dei rifiuti																
Gestione delle acque reflue																
Agricoltura	1.297		99			1.021										2.417
TOTALE	38.814	0	15.698	432	442	4.102	2.566	0	0	185	0	0	0	0	0	62.239

Category	FINAL ENERGY CONSUMPTION [MWh]															
	Electricity	Heat/cold	Fossil fuels								Renewable energies					Total
			Natural gas	Liquid gas	Heating Oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Plant oil	Biofuel	Other biomass	Solar thermal	Geothermal	
BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES:																
Municipal buildings, equipment/facilities	225		1 919													2 144
Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities	10 520		19 511		3 824											33 855
Residential buildings	8 481		36 809	1 364	1 058								6 376			54 685
Municipal public lighting	305															305
Industries (excluding industries involved in the EU Emission trading scheme - ETS)	60 829		19 415							681						80 926
Subtotal buildings, equipment/facilities and industries	80 361	0	77 654	1 364	5 480	0	0	0	0	681	0	0	6 376	0	0	171 916
TRANSPORT:																
Municipal fleet						27	38									55
Public transport																0
Private and commercial transport			57	540		11 511	10 279									22 387
Subtotal transport	0	0	57	540	0	11 538	10 307	0	0	0	0	0	0	0	0	22 442
Total	80 361	0	77 711	1 904	5 480	11 538	10 307	0	0	681	0	0	6 376	0	0	194 358

Category	CO2 emissions [t] / CO2 equivalent emissions [t]															
	Electricity	Heat/cold	Fossil fuels								Renewable energies					Total
			Natural gas	Liquid gas	Heating Oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Biofuel	Plant oil	Other biomass	Solar thermal	Geothermal	
BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES:																
Municipal buildings, equipment/facilities	109		388													496
Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities	5 081		3 041		1 021											10 044
Residential buildings	4 096		7 435	310	442											12 293
Municipal public lighting	147															147
Industries (excluding industries involved in the EU Emission trading scheme - ETS)	29 361		3 622							185						33 488
Subtotal buildings, equipment/facilities and industries	38 814	0	15 698	310	1 463	0	0	0	0	185	0	0	0	0	0	96 498
TRANSPORT:																
Municipal fleet						7	7									14
Public transport																0
Private and commercial transport			12	123		3073	2559									5767
Subtotal transport	0	0	12	123	0	3081	2566	0	0	0	0	0	0	0	0	8781
OTHER:																
Waste management																
Waste water management																
Please specify here your other emissions																
Total	38 814	0	15 698	432	1 463	3 081	2 566	0	0	185	0	0	0	0	0	107 239

6.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.

6.1. Il bilancio ambientale di Carmignano di Brenta per l'anno 2005

Per il comune di Carmignano di Brenta, 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..."*⁴⁶

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 (aggregate 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 CO₂ 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 PM₁₀, il modulo stima le altre polveri fini dalle distribuzioni inserite nel modulo;

Porti (sigla PO): la metodologia di stima è quella contenuta nell'Atmospheric Emission Inventory Guidebook,

⁴⁶ ARPAV, Regione Veneto, *Inventario regionale delle emissioni in atmosfera INEMAR Veneto*, p. 5, Venezia, Giugno 2011.

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 INE-

MAR parte dall'assegnazione delle quantità di combustibili da attribuire al traffico urbano...⁴⁷

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 CO₂. In secondo luogo, nell'inventario regionale non sono state contabilizzate le emissioni di CO₂ 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 CO₂. 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 CO₂ sia quelli ambientali in senso più ampio grazie alla riduzione degli inquinanti atmosferici come i PM₁₀, i PM_{2.5}, 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:

SO₂: il diossido di zolfo è un gas incolore dal tipico odore empireumatico, molto solubile in acqua. Il biossido ed il triossido di zolfo (SO₂ ed SO₃, indicati con il termine generale SO_x), 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.

NO_x: pur essendo presenti in atmosfera diverse specie di ossidi di azoto, per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria si fa quasi esclusivamente riferimento al termi-

⁴⁷ Ibidem, *Inventario regionale delle emissioni in atmosfera INEMAR Veneto*, pp. 5 – 6.

ne NOx che sta ad indicare la somma pesata del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO₂). 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, tes-

suti, 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 tracciante 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 (carbossiemoglobina). 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.

N₂O: l'ossido di diazoto a temperatura e pressione ambiente è un gas incolore non infiammabile dall'odore lievemente dolce. Ha formula chimica N₂O, 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.

NH₄: l'ammoniaca è un composto dell'azoto di formula chimica NH₃. Si presenta come un gas incolore, tossico, dall'odore pungente caratteristico. Molto solubile in acqua, le imparte 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.

PM₁₀ e PM_{2,5}: 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 PM₁₀ rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 10 micron, mentre le PM_{2,5}, che costituiscono circa il 60% delle PM₁₀, 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 Carmignano di Brenta per l'anno 2005 e per il 2011. 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.

Qui di seguito, la tabella e il grafico del bilancio ambientale per l'anno 2005.

BILANCIO AMBIENTALE STIMATO 2005 - CO2 REALE											
Descrizione settore	Kg/Anno SO2	Kg/Anno NOx	Kg/Anno COV	Kg/Anno CH4	Kg/Anno CO	Ton/Anno CO2	Kg/Anno N2O	Kg/Anno NH3	Kg/Anno PM10	Kg/Anno PTS	Kg/Anno PM2.5
Riscaldamento Residenziale	114.343,58	4.467,74	624,76	26.367,75	7.204,93	6.187	4.800,99	7.453,47	749,70	212,30	4.800,99
Combustibili Industriali	1.246,36	43,68	13,90	72,03	24,35	4.107	95,06	1.487,68	29,23	0,00	55,36
Riscaldamento Terziario	2.182,74	17,30	43,28	432,55	259,51	4.325	17,30	4.758,03	259,51	0,00	17,30
Carburanti Trasporti	16.733,27	408,61	23,13	4.530,00	204,19	5.781	458,20	1.046,27	38,67	53,70	458,20

Tabella 41. Sopra, tabella degli inquinanti per l'anno 2005.

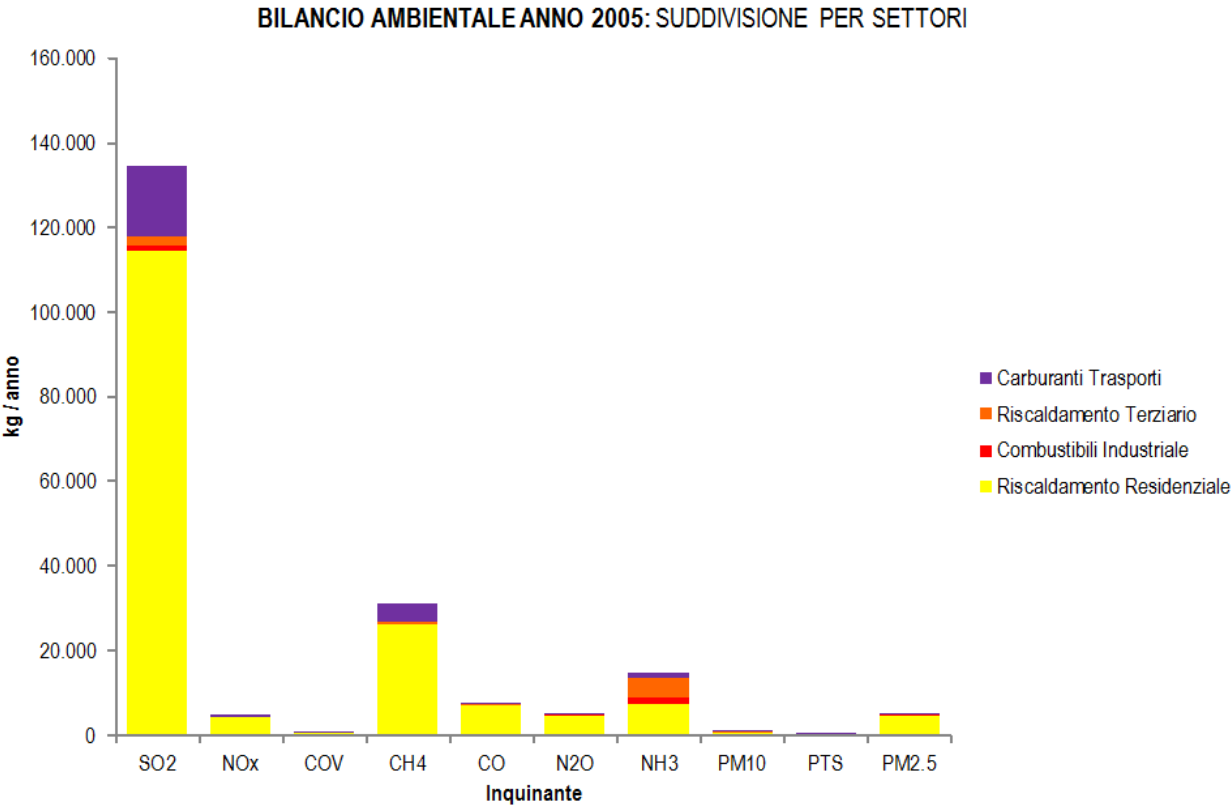


Figura 172. Sopra, il grafico del livello degli inquinanti per l'anno 2005.

Qui di seguito, la tabella e il grafico del bilancio ambientale per l'anno 2011.

BILANCIO AMBIENTALE STIMATO 2011 - CO2 REALE											
Descrizione settore	Kg/Anno SO2	Kg/Anno NOx	Kg/Anno COV	Kg/Anno CH4	Kg/Anno CO	Ton/Anno CO2	Kg/Anno N2O	Kg/Anno NH3	Kg/Anno PM10	Kg/Anno PTS	Kg/Anno PM2.5
Riscaldamento Residenziale	105.585,14	4.125,52	576,91	24.348,04	6.653,05	7.560	4.433,24	6.882,55	692,27	196,04	4.433,24
Combustibili Industriali	1.190,44	41,72	13,28	68,80	23,26	3.923	90,79	1.420,94	27,91	0,00	52,87
Riscaldamento Terziario	2.463,39	19,70	49,27	492,68	295,59	4.927	19,70	5.419,46	295,59	0,00	19,70
Carburanti Trasporti	16.971,39	414,43	23,46	4.594,46	207,10	5.864	464,72	1.061,15	39,22	54,47	464,72

Tabella 42. Sopra, tabella degli inquinanti per l'anno 2005.

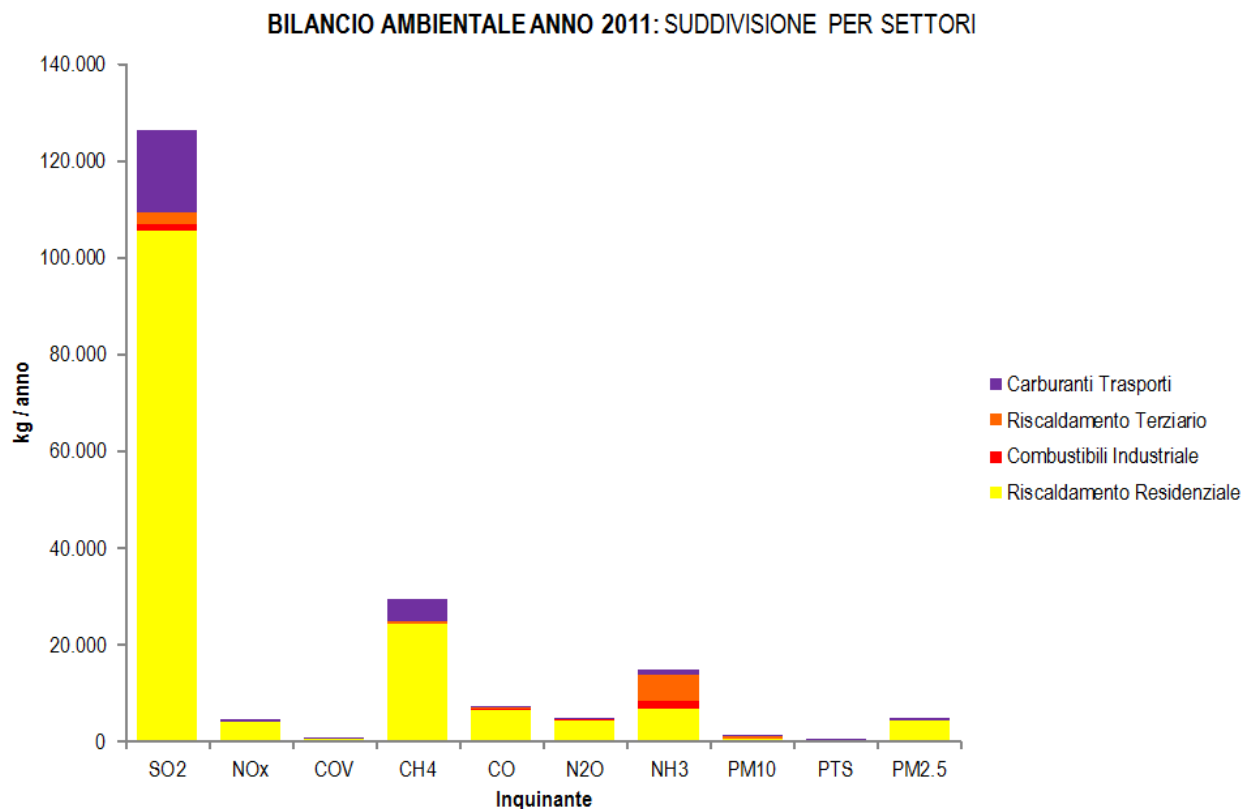


Figura 173. Sopra, il grafico del livello degli inquinanti per l'anno 2011.

6.2. Bilancio economico

Nell'ultimo anno disponibile, il quantitativo totale di vettori energetici consumati a livello territoriale sono stati:

Bilancio consumi 2011 mc - litri - kg									
	Energia Elettrica kWh	Gas naturale mc	Benzina litri	Gasolio litri	GPL mc	Olio combustibile kg	Olio lubrificante kg	Biomassa kg	
Agricoltura	3.170.691	116.639		397.984					
Industria	82.481.592	1.921.125				14.236	18.345		
Terziario	22.596.258	2.475.117							
Residenza	9.236.600	3.467.588		192.140	27.488			1.806.806	
Trasporti	0	10.305	939.211	1.318.364	44.679				
TOTALE	117.485.140	7.990.773	939.211	1.908.487	72.168	14.236	18.345	1.806.806	

In base ai quantitativi consumati dei diversi vettori energetici è stato possibile calcolare il bilancio economico territoriale dovuto al consumo energetico. I costi dei singoli vettori sono stati calcolati in base alla media registrata nell'anno 2011.

Bilancio economico costi medi anno 2011 (€)										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE €	%
Agricoltura	634.138	93.311		437.782					1.165.231	3,29%
Industria	16.496.318	1.536.900				11.844	15.263		18.060.326	51,04%
Terziario	4.519.252	1.980.093							6.499.345	18,37%
Residenza	2.401.516	2.774.070		226.533	21.991			271.021	5.695.131	16,09%
Trasporti		5.905	1.690.580	2.241.218	29.980				3.967.683	11,21%
TOTALE €	24.051.224	6.390.279	1.690.580	2.905.533	51.971	11.844	15.263	271.021	35.387.716	100,00%
%	67,96%	18,06%	4,78%	8,21%	0,15%	0,03%	0,04%	0,77%	100,00%	

Tabella 43. Sopra, il bilancio economico riferito all'anno 2011.

Nel Comune di Carmignano di Brenta, nell'anno 2011, sono stati spesi quasi 35.000.000 € per l'approvvigionamento dei vettori energetici necessari per lo svolgimento delle diverse funzioni economiche e sociali. Nel Piano d'Azione, verranno contabilizzati i possibili risparmi conseguibili a seguito di un uso sostenibile dell'energia, grazie alle azioni di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili.

Qui sotto viene presentata la suddivisione della spesa territoriale in base ai diversi vettori e settori presenti a livello territoriale.

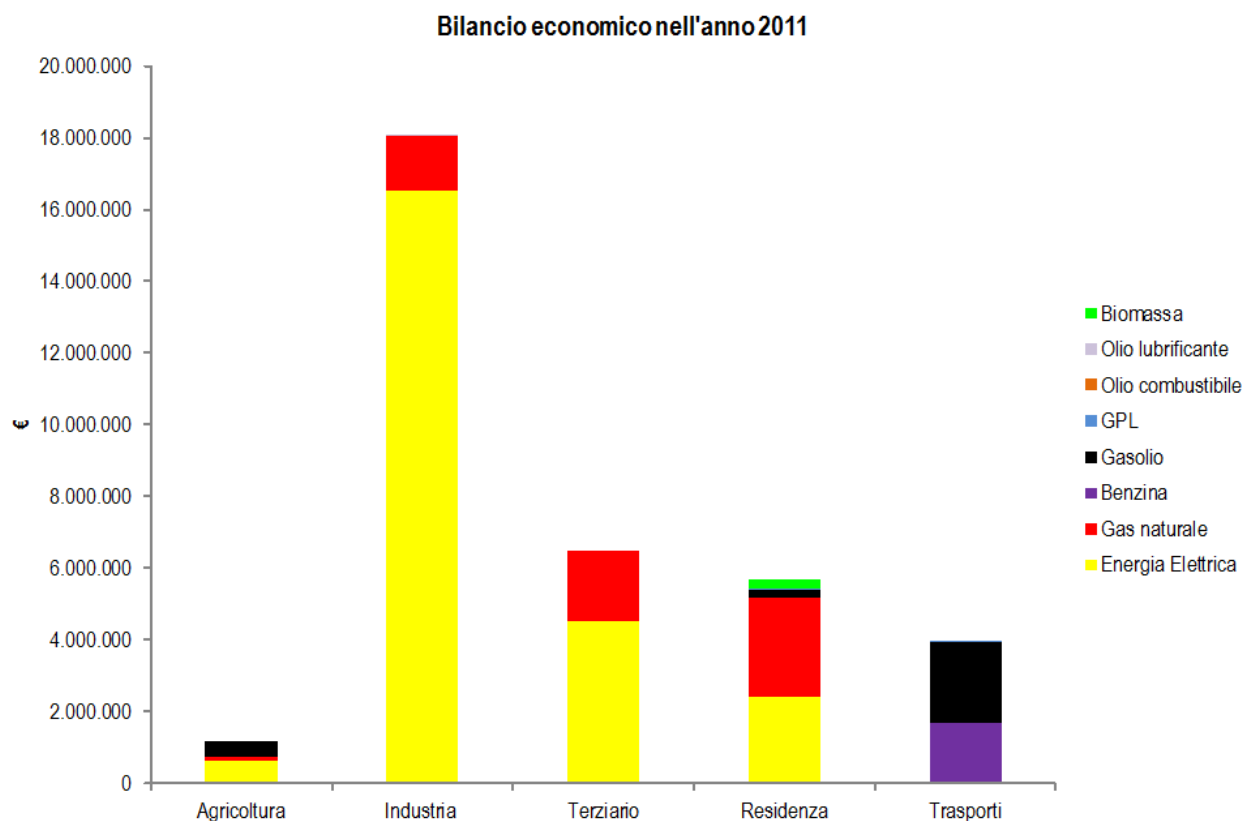


Figura 174. Sopra, il grafico della spesa economica territoriale comunale.

Come si osserva dal grafico, il settore dell'industria è quello che ha la spesa economica più rilevante all'interno del Comune di Carmignano di Brenta. Circa l'87% della spesa complessiva è determinata dall'acquisto di energia elettrica e di gas naturale da parte delle famiglie. Dopo l'industria, il Terziario è il settore che incide maggiormente nella bolletta energetica territoriale (18% circa). Seguono la residenza, i trasporti e il settore agricolo la cui spesa complessiva rappresenta il 31% del totale.