Comune di Torri di Quartesolo

Torri 2020

Baseline Emission Inventory

Covenant
of Mayors
Committed to local
sustainable energy

ACRONIMI 6

DEFINIZIONI 7

INTRODUZIONE 11

STRATEGIA GENERALE E *VISION* AL 2020: TORRI DI QUARTESOLO 2020 14

1. RIFERIMENTI NORMATIVI 19
1.1. RIFERIMENTI NORMATIVI INTERNAZIONALI 19
1.1.1. L'AGENDA 21 19
1.1.2. IMPEGNI INTERNAZIONALI DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA 21
1.1.3. ENERGIA, TRASPORTI ED EMISSIONI NELL' UNIONE EUROPEA 22
1.2. INTRODUZIONE ALLA NORMATIVA ITALIANA 29
1.3. IL PIANO ENERGETICO NAZIONALE 30
1.3.1. LEGGE N.9 DEL 9 GENNAIO 1991 30
1.3.2. LEGGE N. 10 DEL 9 GENNAIO 1991 31
1.3.3. D.LGS. 19 AGOSTO 2005, N. 192 33
1.3.4. D.M. 25 SETTEMBRE 1992 - CONVENZIONE TIPO 33
1.3.5. I CERTIFICATI VERDI 35
1.3.6. DPR 26 AGOSTO 1993, N.412 E DPR 21 DICEMBRE 1999, N. 551 36
1.3.7. BENEFICI FISCALI AI SENSI DELL'ART. 1 DELLA L. N.449/1997 37
1.4. IL NUOVO APPROCCIO ALLA POLITICA ENERGETICO - AMBIENTALE 38
1.4.1. I DECRETI SUL TRAFFICO 38
1.4.2. IL NUOVO SISTEMA DI GOVERNO 39
1.4.3. DELIBERA CIPE: LINEE GUIDA PER LE POLITICHE E MISURE NAZIONALI DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DEI GAS SERRA 40
1.4.4. PIANO NAZIONALE DI RIDUZIONE DEI GAS SERRA 40
1.4.5. LIBRO BIANCO PER LA VALORIZZAZIONE ENERGETICA DELLE FONTI RINNOVABILI 41
1.4.6. PATTO PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE 44
1.4.7. LA CARBON TAX 45
1.4.8. I DECRETI SULL'EFFICIENZA ENERGETICA E I CERTIFICATI BIANCHI 48
1.5. ENERGIA RINNOVABILE (BREVI CENNI) 49
1.6. NORMATIVA REGIONALE 54
1.6.1. I PRIMI OBIETTIVI DI POLITICA ENERGETICA: LE FONTI RINNOVABILI, L'EFFICIENZA ED IL RISPARMIO ENERGETICO 54
1.6.2. POLITICHE ENERGETICHE REGIONALI E DECENTRAMENTO AMMINISTRATIVO 54
1.6.3. DISPONIBILITÀ FINANZIARIA 56

2. ANALISI ENERGETICA E TERRITORIALE 58
2.1. GLI AMBITI DI PAESAGGIO: ELEMENTI NATURALI E ANTROPICI CHE CARATTERIZZANO L'AREA 58
2.1.1. AMBITO ALTA PIANURA VICENTINA 59
2.1.2. AMBITO PIANURA TRA PADOVA E VICENZA 62
2.2. INQUADRAMENTO CLIMATICO 64
2.2.2. CONDIZIONI CLIMATICHE GENERALI E LOCALI 67
2.2.2.1. TEMPERATURE 67
2.2.2.2. PRECIPITAZIONI 71
2.2.3. RADIAZIONE SOLARE 75
APPENDICE 1. STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ FOTOVOLTAICA A TORRI DI QUARTESOLO 79
2.2.4. VENTOSITÀ 81

2.2.5. RISORSE GEOTERMICHE 88
2.3. ANALISI TERRITORIALE 93
APPENDICE 2.ORTOFOTO DEL COMUNE DI TORRI DI QUARTESOLO 94
2.3.1. LE DINAMICHE DEMOGRAFICHE 96
2.3.2. L'INQUADRAMENTO ECONOMICO 97
2.3.2. CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO COSTRUITO 98
2.4. RISULTATI DELLA FASE DI ANALISI 101
APPENDICE 3.FOTO AEREE DEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE 103

3. L'ANALISI DEI CONSUMI ENERGETICI NEL TERRITORIO E LA PARTECIPAZIONE DELLA POPOLAZIONE NELLA FORMAZIONE DEL P.A.E.S.: IL QUESTIONARIO ENERGETICO 107
3.1. I RISULTATI DEI QUESTIONARI 109
3.1.1. I DATI SUI CONSUMI TERMICI 109
3.1.2. I DATI SUI CONSUMI ELETTRICI 111
3.1.3. L'ATTUALE SVILUPPO DELLE FONTI RINNOVABILI 112
3.1.4. I CONSUMI PER LA MOBILITÀ 112
3.1.5. I CONSUMI IDRICI 113
3.2. CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI RACCOLTI 114
APPENDICE 4 MAPPA DI COMUNITÀ': LOCALIZZAZIONE DELLE PERSONE CHE HANNO RISPOSTO AL QUEASTIONARIO 117

4. CONTABILIZZAZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI 119
4.1. PREMESSA 119
4.2. I CONSUMI DI ENERGIA: METODOLOGIA UTILIZZATA 119
4.3. ANALISI DEI CONSUMI ENERGETICI TOTALI 122
4.4. LA SERIE STORICA DEL CONSUMO ENERGETICO: PERIODO 1990 - 2010 124
4.5. ANALISI DEI CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE 128
4.5.1. LA RESIDENZA 128
4.5.1.1. PRIORITÀ D'INTERVENTO NEL SETTORE DELLA RESIDENZA 133
4.5.2. IL TERZIARIO 134
4.5.2.1. PRIORITÀ D'INTERVENTO NEL SETTORE TERZIARIO 139
4.5.3. L'INDUSTRIA 140
4.5.3.1. PRIORITÀ D'INTERVENTO NEL SETTORE INDUSTRIALE 145
APPENDICE 5. LOCALIZZAZIONE TERRITORIALE DEI CONSUMI ENERGETICI 146
4.5.4. I TRASPORTI (DI COMPETENZA COMUNALE) 148
4.5.4.1. METODOLOGIA UTILIZZATA PER IL CALCOLO DEL SETTORE DEI TRASPORTI 148
4.5.4.2. ANALISI DEI FLUSSI 150
4.5.4.2.1. MOVIMENTI A PIEDI 150
4.5.4.2.2. MOVIMENTI CON LA BICICLETTA 151
4.5.4.2.3. MOVIMENTI CON IL TRENO 151
4.5.4.2.4. MOVIMENTI CON IL TPL 152
4.5.4.2.5. MOVIMENTI CON I MOTOCICLI, I CICLOMOTORI E GLI SCOOTER 154
4.5.4.2.6. MOVIMENTI CON L'AUTOMOBILE 155
4.5.4.2.7. ANALISI DEI FLUSSI 156
4.5.4.3. I CONSUMI DI ENERGIA DEL SETTORE DEI TRASPORTI 158
4.5.4.4. ANALISI DELLE PRIORITÀ D'INTERVENTO 159
4.5.5. L'AGRICOLTURA 160
APPENDICE 6.CARTA DI USO DEL SUOLO 163
4.5.5.1. ANALISI DELLE PRIORITÀ D'INTERVENTO 165

4.6. CONCLUSIONI **166**

5. CONTABILIZZAZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI DELL'ENTE PUBBLICO **168**
5.1. CONSUMI ENERGETICI TOTALI **169**
5.1.1. CONSUMI PER USI ELETTRICI 171
5.1.1.1. PRIORITÀ D'INTERVENTO PER IL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ELETTRICI 174
5.1.2. CONSUMI PER USI TERMICI 175
5.1.3. CONSUMI PER LA MOBILITÀ 178
5.1.4. ANALISI DELLE PRIORITÀ D'INTERVENTO 179

6. INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI DI ANIDRIDE CARBONICA **181**
6.1. LA METODOLOGIA UTILIZZATA **181**
6.2. ANDAMENTO DELLE EMISSIONI DI CO2 NEL PERIODO 1990 - 2010 **183**
6.2.1. LA RESIDENZA 186
6.2.2. IL TERZIARIO 187
6.2.3. L'INDUSTRIA 188
6.2.4. I TRASPORTI (DI COMPETENZA COMUNALE) 189
6.2.5. L'AGRICOLTURA 190
6.2.6. LA PRODUZIONE DI CO2 NEL PERIODO 1990 – 2010 191
6.2.7. LA PRODUZIONE DI CO2 DELL'ENTE PUBBLICO 195
6.2.7.1. PRODUZIONE DI CO2 PER USI ELETTRICI 197
6.2.7.2. PRODUZIONE DI CO2 PER USI TERMICI 199
6.2.7.3. PRODUZIONE DI CO2 PER LA MOBILITÀ 201
6.2.7.4. ANALISI DELLE PRIORITÀ D'INTERVENTO 202
6.3. IL 2005 ANNO BASE DELL'IBE **203**
6.3.1. CONSUMI ENERGETICI E PRODUZIONE DI CO2 NEL 2005 203
6.3.2. CALCOLO DELL'OBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI AL 2020 204
6.4. LA COMPILAZIONE DEL TEMPLATE: IL CONSUMO DI ENERGIA E LE EMISSIONI AL 2005 **205**

7. BILANCIO AMBIENTALE **209**
7.1. IL BILANCIO AMBIENTALE DI TORRI DI QUARTESOLO PER L'ANNO 2005 **210**
7.2. BILANCIO ECONOMICO **216**

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.

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, a 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;

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;

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

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;

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

Es.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;

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;

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;

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

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;

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

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);

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;

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

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;

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;

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;

ESPCo: "Energy Service Provider Companies" soggetto fisico o giuridico, ivi incluse le imprese artigiane e le loro forme consortili, che ha come scopo l'offerta di servizi energetici atti al miglioramento dell'efficienza nell'uso dell'energia. Sono remunerate con un corrispettivo per le loro consulenze e/o prestazioni professionali for-

niti 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;

Fornitore di servizi energetici: soggetto che fornisce servizi energetici;

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;

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;

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);

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);

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.

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 Senaca

GREEN DEV.
planning climate change

INTRODUZIONE

La **pianificazione energetica e ambientale di livello comunale**, ha come obiettivo il coordinamento delle azioni volte a **ridurre i consumi energetici grazie all'efficienza energetica**, 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 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, poiché 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 nella sola Italia, secondo l'*OMS*, di circa 200.000 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, **di strutture produttive nei nuovi settori della cosiddetta *green economy*** (produttori e installatori di pannelli fotovoltaici, di collettori solari, di cappotti isolanti, 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***.

Con un consumo di energia in costante aumento nelle città e nei territori europei, la Commissione Europea ha lanciato, nel gennaio 2008, un'iniziativa chiamata Patto dei Sindaci (*Covenant of Mayors*). Questo strumento si rivolge direttamente ai primi cittadini degli Stati membri, e li invita a mettersi in prima nella lotta contro i cambiamenti climatici, promuovendo la sostenibilità energetica e ambientale a livello locale.
Le autorità locali che scelgono, in maniera autonoma e volontaria, **di aderire al COM s'impegnano a ridurre di oltre il 20% le emissioni di anidride carbonica che vengono generate all'interno dei propri limiti amministrativi**. Questa riduzione dovrà avvenire entro il 2020 e rispetto ai livelli di emissione del 1990 o di un anno successivo (il primo anno per cui l'ente locale riesce ad avere i dati energetici certi). Oltre all'adesione formale al Patto dei Sindaci, il comune s'impegna a:

- Presentare, entro un anno dalla firma, un proprio Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (BEI + Piano d'azione) che rappresenta, *in primis*, uno strumento di analisi energetica e ambientale dello stato attuale del territorio comunale e,

soprattutto, un documento di pianificazione e di coordinamento di tutte le azioni necessarie per l'ente locale per raggiungere l'obiettivo di riduzione delle emissioni;

- Presentare, a cadenza biennale, un Rapporto sull'attuazione e sul monitoraggio del Piano *d'Azione (Monitoring Emission Inventory*, *MEI*);

- Adattare le strutture della città, con il fine di perseguire le azioni necessarie al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione.

Il piano energetico che viene qui presentato, è il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (*Baseline Emission Inventory* + Piano d'Azione) del comune di Torri di Quartesolo e ha come obiettivo fondamentale la riduzione di almeno il 20% delle emissioni di CO2 al 2020 (rispetto ai valori registrati nel 2005). **Il P.A.E.S.**, **come detto**, **è uno strumento obbligatorio per tutti i comuni che hanno scelto di aderire al Patto dei Sindaci**. Anche Torri di Quartesolo (VI) con la sottoscrizione del Patto, si è impegnato a diminuire di almeno 1/5 le emissioni di gas serra generate all'interno del proprio territorio comunale. **Questo Piano rappresenta la programmazione di tutte le azioni necessarie per poter adempiere alla sfida**, **virtuosa**, **che il comune ha scelto di affrontare**.

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

Figura 1. Schema concettuale "*consumare meno - consumare meglio*".

Il lavoro ha inizio con l'analisi dello stato attuale, attraverso la redazione del Bilancio Energetico Comunale. Il bilancio energetico proposto, viene suddiviso sia per settori energetici di riferimento (agricoltura, industria, terziario, residenza, trasporti) sia per vettori energetici (elettricità, gasolio, benzina, 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*).
Oltre che 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 grazie all'efficienza, il piano si concentra sull'analisi delle eventuali risorse rinnovabili presenti.

Le fonti esaminate sono:

Solare: l'obiettivo è stimolare la popolazione residente all'uso delle tecnologie che permettono di sfruttare l'energia solare, come i collettori solari per la produzione di acqua calda sanitaria, e i pannelli fotovoltaici per la generazione di energia elettrica. La volontà di questo piano è d'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 sviluppare questa fonte energetica rinnovabile, grazie a sonde orizzontali/verticali e a pompe di calore per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti domestici.

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

Mini-idroelettrica: vengono analizzate le potenzialità energetiche di questa fonte, attraverso lo studio della portata delle rogge di pianura e delle sorgenti di collina. Dove e se presente, viene dimensionato il possibile utilizzo energetico di questa risorsa rinnovabile, sempre garantendo il deflusso minimo vitale dei fluidi ed evitando fenomeni di petoturbazione per le specie ittiche.

Micro-eolica: dopo un'analisi approfondita della morfologia territoriale, vengono installati uno/due anemometri nei siti ritenuti più idonei, al fine di monitorare l'eventuale presenza di fonti eoliche sfruttabili ai fini energetici.

Con la fine della fase di analisi, inizia quella di progetto, che consiste nella costruzione degli scenari energetici futuri e nella definizione del vero e proprio piano d'azione per il raggiungimento degli obiettivi del Patto dei Sindaci.
In primo luogo, è necessario costruire degli scenari energetici futuri per il 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. Questo complesso *mix* permette di definire tre scenari energetici futuri (basso, medio e alto profilo), il più attendibili possibili rispetto a quello che è lecito attendersi nel 2020.
Sui tre scenari vengono dimensionate sia le azioni per il risparmio energetico, sia quelle per la produzione da fonti energetiche rinnovabili. Calibrati gli interventi, viene costruito un crono-programma, con un orizzonte temporale 2011-2020, in cui vengono inserite le azioni che è necessario realizzare al fine di raggiungere gli obiettivi previsti.
Per quanto riguarda gli edifici pubblici, il crono-programma che viene 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. In primo luogo, dare il buon esempio alla cittadinanza, facendo loro vedere come i propri rappresentanti politici s'impegnano concretamente sulle tematiche del risparmio energetico. Inoltre, grazie al miglioramento delle *performance* energetiche degli edifici pubblici, l'amministrazione comunale può ottenere grandi vantaggi in termini di risparmio sulle bollette.
Per il settore privato, invece, sono contabilizzate una serie di azioni che si auspica siano messe in atto dai cittadini, ma che 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 come opuscoli o 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 l'aumento della produzione di energia da fonti rinnovabili, determinano una diminuzione di almeno il 20% delle emissioni di gas climalteranti.
In sintesi, il P.A.E.S. del comune di Torri di Quartesolo (VI) ha il ruolo di coordinare gli interventi volti a raggiungere gli obiettivi del Patto dei Sindaci al 2020, ma serve anche e soprattutto da guida e da 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: TORRI DI QUARTESOLO 2020

La strategia generale del comune di Torri di Quartesolo 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 quanto richiesto dal *Covenant of Mayors*.
Il PAES che viene presentato, quindi, rappresenta la fase iniziale della politica energetica e ambientale comunale, che verrà periodicamente ampliata e corretta (con l'aggiunta, magari, di misure legate anche all'adattamento al *Global Warming*, in corrispondenza con la revisione obbligatoria del PAES fatta con il MEI).

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

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

1) Approvazione del SEAP da parte del Consiglio Comunale

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

2) Impegno nella riduzione delle emissioni di CO2 di almeno il 20% entro il 2020

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

Il comune di Torri di Quartesolo ha deciso di costruire le proprie azioni su tre scenari economici di riferimento. L'obiettivo rimane sempre quello di ridurre di almeno il 20% le emissioni di CO2 al 2020 nei tre casi ipotizzati. Per questo motivo, le azioni sono state tarate in maniera tale da garantire che l'obiettivo del 20% sia raggiungibile anche nel caso in cui si manifesti una congiuntura economica negativa, in grado di rallentare gli investimenti sia in efficienza energetica che in produzione di energia da fonti rinnovabili.

3) Inventario di base delle emissioni di CO2 (BEI o IBE)

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

Sono stati presi in considerazione tutti i consumi energetici territoriali, a esclusione delle industrie iscritte all'ETS. La scelta di non considerare i consumi industriali soggetti al mercato delle emissioni, sta nel fatto che questi *players* si presume non siano sensibili alle politiche delle amministrazioni locali, bensì seguono logiche nazionali o internazionali pianificate dai loro specifici Piani Energetici Aziendali.

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

Infine, non sono state prese in considerazione le altri fonti di emissioni non legate al consumo di energia o alla sua produzione (quest'ultimo perché non presenti nel territorio). Per il calcolo delle emissioni legate alla produzione di energia elettrica, si è scelto di utilizzare il fattore di emissione nazionale pari, per il 2005, a 0,483 TonCO2/MWh.

4) Misure dettagliate relative ai settori chiave di attività

Sono state costruite 31 azioni che l'amministrazione si impegna ad attuare sul territorio, oltre a quelle che l'ente pubblico implementerà nei consumi energetici di cui è direttamente responsabile. Di queste, 12 riguardano il settore residenziale, 9 quello industriale, 6 il terziario, 3 i trasporti e una le biomasse (settore agricolo).

L'obiettivo primario dell'amministrazione è quello di comunicare ai cittadini e alle aziende la convenienza economica nel perseguire azioni di sostenibilità energetica. Coniugare il vantaggio economico con quello ambientale, sia in termini di riduzione di gas climalteranti che di riduzione degli inquinanti, è l'obiettivo primario dell'amministrazione. Obiettivo che, nel Piano, è stato misurato in termini di riduzione di CO2 (-20%) al 2020, ma che è stato contabilizzato anche come mi-

glioramento economico (diminuzione della bolletta energetica generale comunale) e ambientale (diminuzione degli inquinanti atmosferici quali PM10, PM 2.5, etc.).
La strategia dell'amministrazione è quindi chiara: porre un obiettivo minimo (nei 3 scenari) di diminuzione della CO2 del 20% al 2020 ma, allo stesso tempo, permettere il realizzarsi di ulteriori esternalità positive (rendere più competitive le aziende rendendole meno soggette all'acuirsi dei costi dei combustibili fossili; garantire alle famiglie sia un risparmio energetico/economico che un'integrazione del reddito; etc.).
Questa strategia potrà essere raggiunta solo attraverso una mirata campagna di comunicazione e informazione nei confronti dei cittadini. L'obiettivo dell'amministrazione è quello di tenere costantemente informata la popolazione, mediante assemblee periodiche e attraverso l'invio di materiale formativo e informativo (opuscoli sul risparmio energetico, *vademecum* sulle fonti rinnovabili, detrazioni fiscali, etc.). Oltre a questo, l'amministrazione ha intenzione di strutturare gruppi d'acquisto di livello locale e di favorire la diffusione delle società di servizi energetici (Es.CO) nel mercato interno. Allo stesso modo, l'ente pubblico si vuole impegnare nella creazione di un gruppo di lavoro permanente, composto dalle varie competenze che il territorio offre (liberi professionisti, elettricisti, idraulici, artigiani in genere, etc.), che abbia il compito di trovare le soluzioni (progettuali, economiche, etc.) più idonee per favorire lo sviluppo dell'energia sostenibile all'interno del territorio. L'idea dell'amministrazione è quella di proporre ai propri cittadini un pacchetto d'interventi concertati con i professionisti locali, a condizioni economiche vantaggiose (accordi con istituti di credito) e che siano tarati sulle loro reali esigenze (risparmio energetico grazie a cappotti isolanti, fotovoltaico sui tetti delle abitazioni, etc.)

5) Strategie e azioni fino al 2020

All'interno del PAES sono state previste 31 azioni e, nelle schede, sono stati elencati i presumibili costi, i tempi di realizzazione e i responsabili dell'attuazione. Riassumendo, si nota come la gran parte delle azioni dei privati possano essere stimolate dall'ente pubblico. E' questo, ovviamente, un aspetto fragile del Piano. Il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione sarà possibile solo attraverso uno sforzo consistente da parte dei privati. Per questo motivo, il comune ha intenzione, sin da subito, di iniziare con una propria campagna d'informazione sugli interventi che possano favorire la diffusione della cultura sull'uso energetico sostenibile. Tutta la comunicazione delle azioni dovrà essere fatta a partire da subito (breve periodo) e ripetuta ogni due anni (medio-lungo periodo). Per quanto concerne i GAS e le Es.CO, l'ente pubblico ha intenzione, nell'immediato, di promuovere incontri finalizzati a favorire la loro creazione e la loro più ampia diffusione. L'implementazione delle azioni da parte dell'ente pubblico invece, saranno distribuite in tutto l'arco temporale a disposizione (2012 - 2020). Nelle azioni costruite per il settore pubblico, ognuna ha il suo periodo di riferimento specifico (ad esempio, il coordinamento del trasporto pubblico è un'azione di breve periodo mentre la realizzazione di piste ciclabili è di lungo periodo). Una delle azioni più importanti, la realizzazione di centrali a biomassa, si prevede possa essere realizzata solo nel lungo periodo quando la consapevolezza generale e la tecnologia saranno maturi.

6) Adattamento delle strutture civiche

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

7) Mobilitazione della società civile

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

- Creazione di uno Sportello Energia;
- Pubblicità tramite sistema "totem";
- Invio di un *vademecum* informativo generale per ogni abitazione;
- Invio di un *vademecum* tematico per ogni abitazione;
- Creazione di una *web-page* dedicata del sito comunale contente il piano e il materiale informativo;
- Organizzazione di ssemblee pubbliche;

- Etc.

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

8) *Financing*

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

9) Monitoraggio e rapporti

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

10) Compilazione del SEAP e presentazione del modulo

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

INQUADRAMENTO NORMATIVO

"…Se c'è un modo di fare meglio, trovalo!…"

Thomas A. Edison

GREEN DEV.
planning climate change

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 europee per la sostenibilità**", in cui hanno sottoscritto l'impegno a implementare un'Agenda 21 locale e a delineare Piani d'Azione a medio o lungo periodo per uno sviluppo sostenibile. In quest' ambito l'energia è un settore chiave e le attività antropiche devono essere mirate a uno sviluppo economico che non solo soddisfi i bisogni della presente generazione, ma soprattutto non comprometta la possibilità delle future generazioni di soddisfarne i propri. 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'immaturità 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 2. 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 3. 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.

1.1.3.Energia, trasporti ed emissioni nell' Unione Europea

Nel 1995[1] 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"**[2] la Commissione propone, per il 2010, un obiettivo indicativo globale del 12% per il contributo delle fonti energetiche rinnovabili al consumo interno lordo di energia dell'Unione Europea; attualmente la quota relativa alle fonti rinnovabili è inferiore al 6%. Il documento della Commissione Europea sottolinea i positivi risvolti economici e ambientali che ne deriverebbero[3], soprattutto in termini occupazionali. Esso è comunque un obiettivo politico e non uno strumento giuridicamente vincolante.

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

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

[2] COM (97) del 26.11.1997.

[3] 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 Campagna	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
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 4. 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`
Altener	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.
Save	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.
Thermie	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.
Sinergy	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 *know-how* 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 5. 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 CO_2 e per contenere i cambiamenti climatici.
La direttiva riconosce che l'utilizzo di tali fonti d'energia può contribuire anche al conseguimento degli obiettivi espressi nei precedenti documenti di politica energetica europea (sicurezza degli approvvigionamenti) come pure alla creazione di lavoro locale e coesione sociale intorno ad una maggiore sensibilità ambientale.
Tale direttiva è per cui, in certa misura, il "ponte" necessario per una normativa e una politica energetica comune in Europa nel rispetto dei vincoli del Protocollo di Kyoto e della direttiva europea sul mercato comune elettrico[4].

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.

[4] 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 subìto 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 6. 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 impegni 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 (bioetaonolo, 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 C02 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 complementarietà e vantaggi reciproci, in conformità con gli obiettivi e i principi della Carta[5]. 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;

[5] 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 15mila MW della propria capacità produttiva. La liberalizzazione del mercato ha avuto realizzazione in tre fasi:

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

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

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

1.3.Il piano energetico nazionale

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

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

Questi tre obiettivi sono finalizzati a limitare la dipendenza energetica dell'Italia dagli altri Paesi, attualmente maggiore dell'80%. Il consumo di energia elettrica è soddisfatto per lo più dalle importazioni, in particolare dalla Francia e dalla Svizzera.
Per il 2000, il PEN ha fissato l'obiettivo di aumentare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili del 44%, con una ripartizione interna di questo mercato suddiviso in 300 MW di energia eolica e 75 MW di energia fotovoltaica. In più ha stabilito che tutte le Regioni devono adottare Piani d'Azione per l'utilizzo e la promozione di energie rinnovabili sul proprio territorio.
Tale Piano è stato implementato dal Piano Nazionale di riduzione dei gas serra elaborato nel 2002 dal Ministero dell'Ambiente (si veda paragrafo 2.3.4).

1.3.1.Legge n.9 del 9 gennaio 1991

Norme per l'attuazione del nuovo Piano Energetico Nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali.
L'aspetto più significativo introdotto dalla Legge n.9/91 è una parziale liberalizzazione della produzione dell'energia elettrica da fonti rinnovabili e assimilate, che per diventare operativa deve solo essere comunicata. La produzione da fonti convenzionali, invece, rimane vincolata all'autorizzazione del Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato (MICA).
L'**art.20**, modificando la legge n.1643 del 6 dicembre 1962, consente alle imprese di produrre energia elettrica per autoconsumo o per la cessione all'Enel. L'impresa autoproduttrice, se costituita in forma societaria, può produrre anche per uso delle società controllate o della società controllante. Questo principio attenua solo in parte il monopolio dell'Enel, perché vincola la cessione delle eccedenze energetiche all'Enel stessa. Tali eccedenze vengono ritirate a un prezzo definito dal 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 assimilate[6] e in particolare da impianti combinati di energia e calore. I prezzi relativi alla cessione, alla produzione per conto dell'Enel, al vettoriamento ed i parametri relativi allo scambio vengono fissati dal Comitato Interministeriale Prezzi (CIP), il quale dovrà assicurare prezzi e parametri incentivanti. Gli impianti con potenza non superiore ai 20 KW "vengono esclusi dal pagamento dell'imposta e dalla categoria di officina elettrica, in caso di funzionamento in servizio separato rispetto alla rete pubblica".
Nel 1992, con il provvedimento n. 6, il CIP ha fissato in 8 anni dall'entrata in funzione dell'impianto, il termine per la concessione degli incentivi; allo scadere di questo periodo il prezzo di cessione rientra nei criteri del costo evitato. Sempre nello stesso provvedimento il CIP ha stabilito la condizione di efficienza energetica per l'assimilabilità alle fonti rinnovabili calcolata con un indice energetico che premia le soluzioni a più alto rendimento elettrico.

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

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

1.3.2.Legge n. 10 del 9 gennaio 1991

Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
Il **Titolo I** della Legge reca norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti di energia. In particolare all'**art. 5** prescrive che le Regioni e le Province autonome predispongano, d'intesa con l'ENEA, i piani energetici regionali o provinciali relativi all'uso di fonti rinnovabili di energia. I piani devono contenere:
- il bilancio energetico;
- l'individuazione dei bacini energetici territoriali, ovverosia quei bacini che costituiscono, per caratteristiche, dimensioni, esigenze dell'utenza, disponibilità di fonti rinnovabili, risparmio energetico realizzabile e preesistenza di altri vettori energetici, le aree più idonee ai fini

[6] 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.

della fattibilità degli interventi di uso razionale dell'energia e di utilizzo delle fonti rinnovabili di energia;
- la localizzazione e la realizzazione degli impianti di teleriscaldamento;
- l'individuazione delle risorse finanziarie da destinare alla realizzazione di nuovi impianti di produzione di energia;
- la destinazione delle risorse finanziarie, secondo un ordine di priorità relativo alla quantità percentuale e assoluta di energia risparmiata, per gli interventi di risparmio energetico;
- la formulazione di obiettivi secondo priorità d'intervento;
- le procedure per l'individuazione e la localizzazione di impianti per la produzione di energia fino a 10 MW elettrici.

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

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

Nel *settore edilizio* i contributi previsti per la climatizzazione e l'illuminazione degli ambienti, per la produzione di energia elettrica e di acqua calda sanitaria nelle abitazioni adibite a usi diversi[7] possono essere stanziati nella misura minima del 20% e nella misura massima del 40% della spesa di investimento ammissibile documentata per ciascuno dei seguenti interventi:
- coibentazione degli edifici esistenti se consente un risparmio non inferiore al 20%;
- installazione di nuovi generatori di calore ad alto rendimento, se consentono un rendimento, misurato con metodo diretto, non inferiore al 90% sia negli edifici di nuova costruzione sia in quelli esistenti;
- installazione di pompe di calore per il riscaldamento ambientale o di acqua sanitaria o di impianti di utilizzo di fonti rinnovabili, se consentono la copertura di almeno del 30% del fabbisogno termico dell'impianto in cui è effettuato l'intervento;
- installazione di apparecchiature per la produzione combinata di energia elettrica e di calore;
- installazione di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica, in questo caso il contributo può essere elevato all'80%;
- installazione di sistemi di controllo integrati e di contabilizzazione differenziata di consumi di calore, se consentono di ridurre i consumi di energia e di migliorare le condizioni di compatibilità ambientale dell'utilizzo di energia a parità di servizio reso e di qualità della vita;
- trasformazione di impianti centralizzati di riscaldamento in impianti unifamiliari a gas per il riscaldamento e la produzione di acqua sanitaria dotati di sistema automatico di regolazione della temperatura, inseriti in edifici composti da più unità immobiliari, con determinazione dei consumi per le singole unità immobiliari;
- installazione di sistemi di illuminazione ad alto rendimento anche nelle aree esterne.

Nei *settori industriale, artigianale e terziario*, per il contenimento dei consumi energetici, l'art. 10 prevede la concessione di contributi in conto capitale fino al 30% della spesa ammissibile preventivata per realizzare o modificare impianti con potenza fino a dieci MW termici o fino a tre MW elettrici che consentano risparmio energetico attraverso:
- l'utilizzo di fonti alternative di energia;
- un miglior rendimento degli impianti;
- la sostituzione di idrocarburi con altri combustibili.

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

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

[7] 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 competitività dei comparti più avanzati attraverso lo sviluppo tecnologico.
Il presente decreto disciplina in particolare:
- la metodologia per il calcolo delle prestazioni energetiche integrate degli edifici;
- l'applicazione di requisiti minimi in materia di prestazioni energetiche degli edifici;
- i criteri generali per la certificazione energetica degli edifici;
- le ispezioni periodiche degli impianti di climatizzazione;
- i criteri per garantire la qualificazione e l'indipendenza degli esperti incaricati della certificazione energetica e delle ispezioni degli impianti;
- la raccolta delle informazioni e delle esperienze, delle elaborazioni e degli studi necessari all'orientamento della politica energetica del settore;
- la promozione dell'uso razionale dell'energia anche attraverso l'informazione e la sensibilizzazione degli utenti finali, la formazione e l'aggiornamento degli operatori del settore.

Ai fini di cui sopra, lo Stato, le regioni e le province autonome, avvalendosi di meccanismi di raccordo e cooperazione, predispongono programmi, interventi e strumenti volti, nel rispetto dei principi di semplificazione e di coerenza normativa, alla:
- attuazione omogenea e coordinata delle presenti norme;
- sorveglianza dell'attuazione delle norme, anche attraverso la raccolta e l'elaborazione di informazioni e di dati;
- realizzazione di studi che consentano adeguamenti legislativi nel rispetto delle esigenze dei cittadini e dello sviluppo del mercato;
- promozione dell'uso razionale dell'energia e delle fonti rinnovabili, anche attraverso la sensibilizzazione e l'informazione degli utenti finali.

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

Il MICA, in accordo con quanto stabilito all'art. 22, comma 4, della legge n. 9 del 1991, dispone che la cessione, lo scambio, il vettoriamento e la produzione per conto dell'ENEL dell'energia elettrica prodotta dagli impianti che utilizzano fonti di energia considerate 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**[8];
- della **localizzazione** delle iniziative in rapporto sia alla necessità di copertura dei fabbisogni nel territorio, sia alla struttura ed alle esigenze di esercizio del sistema di produzione e trasporto esistente[9].

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

La **convenzione definitiva** stabilisce il programma di utilizzo e la durata della cessione dell'energia elettrica, destinata in tutto o in parte all'ENEL, per gli impianti di tipo a). Per gli impianti di tipo b), con cessione delle eccedenze, il ritiro dell'energia da parte dell'ENEL è subordinata alle possibilità tecniche ed alle esigenze di coordinamento dell'esercizio della rete elettrica.
Le convenzioni che hanno per oggetto la cessione di energia di nuova produzione[10] 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;

[8] In merito alla tipologia della fonte impiegata sono assegnate priorità, in ordine decrescente, alle seguenti categorie di impianti:
impianti che utilizzano fonti rinnovabili propriamente dette;
impianti alimentati da fonti assimilate con potenza elettrica fino a 10.000 kW;
impianti atti ad utilizzare carbone o gas prodotti dalla massificazione di qualunque combustibile o residuo; impianti destinati esclusivamente a funzionamenti in emergenza;
impianti maggiori di 10.000 kW, che utilizzano combustibili di processo o residui non altrimenti utilizzabili, sia per ragioni tecniche che economiche, con impiego di combustibili fossili nella quantità strettamente indispensabile all'utilizzo degli stessi combustibili di processo o residui; impianti che utilizzano fonti fossili esclusivamente da giacimenti minori isolati;
altri impianti, maggiori di 10.000 kW, ordinati in funzione dell'indice energetico, di cui al provvedimento CIP n. 6 del 1992, titolo I, e successive modificazioni.

[9] 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%.

[10] Sia tramite nuovi impianti che tramite il potenziamento di impianti esistenti.

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

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

Per quanto riguarda la **fase di esercizio** degli impianti la convenzione mira a stabilire reciproche garanzie volte a coordinare le singole esigenze con l'esercizio dell'intero parco di generazione. Per gli impianti che destinano in tutto o in parte la loro produzione energetica all'ENEL c'è l'impegno reciproco a fornire e ritirare l'energia fino alla scadenza della convenzione. Il coordinamento dell'apporto del produttore con l'esercizio del sistema elettrico nazionale spetta all'ENEL e deve sottostare a due criteri distinti in funzione della tipologia dell'impianto.
Per gli impianti di categoria a), b) e c) è posto il vincolo dei necessari livelli di sicurezza nella gestione del sistema di produzione e trasporto. Gli impianti a) e b) con potenza superiore a 10 MW e gli impianti di categoria c) devono presentare il programma di produzione settimanale.
Per gli impianti di categoria d), l'ENEL ha la facoltà di ridurre il ritiro, che, se supera il limite concordato di indisponibilità, deve essere indennizzato in base al prezzo di cessione stabilito dal CIP 6/92 al netto del costo evitato di produzione. L'ENEL, che stabilisce il programma settimanale di produzione, non può richiedere più di 25 fermate l'anno.

1.3.5. I certificati verdi

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

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

I produttori di energia da fonti rinnovabili, da impianti entrati in esercizio o ripotenziati dopo il 1 aprile 1999, hanno il diritto a ricevere i CV per gli otto anni successivi al periodo di avviamento e collaudo. L'obbligo può infatti essere rispettato solo con la produzione proveniente da impianti a fonti energetiche rinnovabili "*entrati in esercizio o ripotenziati, limitatamente alla potenzialità aggiuntiva, in data successiva a quella di entrata in vigore del decreto medesimo*" (art. 11, comma 1) e può essere assolto anche "*acquistando l'equivalente quota o i relativi diritti ("certificati verdi") da altri produttori, purché questi immettano l'energia da fonti rinnovabili nel sistema elettrico nazionale*".
Per poter accedere a tale diritto, gli impianti in oggetto devono avere ottenuto la "qualifica" dopo aver presentato apposita domanda di riconoscimento al GRTN.
Il GRTN è titolare dei certificati verdi per la quota di elettricità prodotta da impianti da fonti rinnovabili entrati in funzione dopo il 1 aprile 1999, inclusi nelle graduatorie previste dal DM 25.9.92 e accettati dall'ENEL per godere delle condizioni previste dal provvedimento CIP6/92. Esso ha la facoltà di acquistare, ma soprattutto di vendere anche "allo scoperto", CV senza limiti prefissati con l'obbligo di compensare su base triennale le eventuali emissioni di diritti in assenza di disponibilità. Il

prezzo cui il GRTN ha l'obbligo di vendere i certificati verdi è pari alla media del costo di acquisto dell'elettricità da fonti energetiche rinnovabili acquistata a condizioni CIP6, dedotti i ricavi per la cessione di energia.
Il GRTN entra anche nella transazione dei CV. Essi possono essere venduti o acquistati mediante *contratti bilaterali* tra i soggetti detentori dei CV ed i produttori ed importatori soggetti all'obbligo oppure nella sede organizzata dal Gestore del Mercato Elettrico (*Borsa Elettrica*) alla quale sono ammessi anche altri soggetti, fra i quali i clienti grossisti e le formazioni associative. Nel primo caso le transazioni di acquisto o vendita sono registrate dagli operatori, in via informatica, direttamente al Gestore. Nel secondo caso il Gestore del Mercato Elettrico verifica la titolarità dei CV offerti sul mercato accedendo ai registri dei conti proprietà dei CV, gestiti dal GRTN. Le transazioni eseguite nel mercato dei CV organizzato dal GME sono comunicate al GRTN, che, a sua volta, effettua l'aggiornamento dei conti proprietà.
I produttori e gli importatori soggetti all'obbligo devono trasmettere al GRTN, entro il 31 marzo di ciascun anno, a partire dal 2002, un'autocertificazione che attesta le proprie importazioni e produzioni da fonti convenzionali dell'anno precedente. Dal 2003, entro il 31 marzo, trasmetteranno al GRTN i CV necessari per soddisfare il proprio obbligo di immissione.
Ogni anno il GRTN pubblicherà un bollettino informativo con l'elenco degli impianti da fonti rinnovabili qualificati, con dati statistici aggregati riguardanti gli impianti stessi e la produzione energetica effettiva.

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

Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'articolo 4, comma 4[11], 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 climatiche[12] in funzione dei gradi e del giorno, indipendentemente dall'ubicazione geografica;
- stabilisce per ogni zona climatica la durata giornaliera di attivazione ed il periodo annuale di accensione degli impianti di riscaldamento[13];

[11] "[…] 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 dine di favorirne l'utilizzazione da parte degli operatori pubblici e privati […]".

[12] 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.

[13] 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 giustifichino l'esercizio e comunque con una durata

• classifica gli edifici in otto categorie a seconda della destinazione d'uso[14];
• stabilisce per ogni categoria di edifici la temperatura massima interna consentita[15];
• stabilisce che gli impianti termici nuovi o ristrutturati devono garantire un rendimento stagionale medio che va calcolato in base alla potenza termica del generatore;
• stabilisce i valori limite di rendimento per i generatori di calore ad acqua calda e ad aria calda.

La manutenzione degli impianti di riscaldamento, da effettuarsi periodicamente ogni anno, è affidata al proprietario, il quale deve avvalersi di un tecnico specializzato mediante un apposito **contratto servizio energia**[16]. Per i generatori di calore devono, inoltre, essere effettuate delle verifiche su alcuni parametri (ad esempio il rendimento energetico) contenuti in appositi Libretti. Tali verifiche devono avere una periodicità annuale, per i generatori con potenza nominale superiore a 35 kW, o biennale per quelli con potenza nominale inferiore. Il controllo sullo stato di manutenzione e di esercizio degli impianti termici viene affidato ai comuni con più di quarantamila abitanti e alle Amministrazioni Provinciali per la restante parte del territorio.

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

I benefici previsti all'art. 1 della Legge n.449 del 27 dicembre 1997 (che contiene misure per la stabilizzazione della finanza pubblica), possono essere considerati come diretta continuazione delle agevolazioni contemplate nella Legge 10/1991. In particolare sono previste agevolazioni tributarie[17] per gli interventi effettuati sulle singole unità immobiliari residenziali di qualsiasi categoria catastale[18], anche rurali, mirati al conseguimento del risparmio energetico e all'adozione di impianti basa-

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

[14] 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.

[15] 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.

[16] 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".

[17] 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.

[18] 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).

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 7. Anni con la percentuale di obiettivi prevista.

Taxi collettivi e car sharing[19]. Il Ministero dell'Ambiente cofinanzierà progetti pilota che adotteranno queste due soluzioni innovative, al fine di diminuire il numero di veicoli circolanti, di far risparmiare soldi ai cittadini e di ridurre il consumo di benzina (l'unico esempio già realizzato di car-sharing è stato organizzato dal Comune di Venezia).

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

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

[19] 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 sovraregionale.
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 CIPE del 1998 di cui al paragrafo precedente.
Tale nuova delibera, in particolare, fa riferimento:
- ai valori di emissione di gas ad effetto serra per l'anno 1990 e per l'anno 2000;
- allo scenario "a legislazione vigente" delle emissioni di gas ad effetto serra al 2005 e 2010, elaborato assumendo una crescita media del PIL pari al 2% e tenendo conto delle misure già avviate o comunque decise;
- allo "scenario di riferimento" delle emissioni di gas ad effetto serra al 2005 e 2010, elaborato assumendo una crescita media del PIL pari al 2% e tenendo conto degli effetti sullo scenario a legislazione vigente delle misure già individuate con provvedimenti, programmi e iniziative nei diversi settori;
- al dato che, sulla base dei valori di emissione di gas ad effetto serra relativi all'anno 1990, la quantità di emissioni assegnata all'Italia non potrà eccedere, nel periodo 2008 - 2012, il valore di 487,1 $MtCO_2eq$.

Conseguentemente, al fine di rispettare l'obiettivo stabilito dalla L. 120/2002, c'è la necessità di individuare le politiche e misure finalizzate ad un'ulteriore riduzione delle emissioni pari a 41 $MtCO_2eq$.

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

Il documento, infine, fa valutazioni sugli investimenti necessari e sui costi netti per l'attuazione delle misure sopra richiamate finalizzate a:
- un potenziale nazionale massimo di assorbimento di carbonio, ottenibile mediante interventi nel settore agricolo, forestale e del riassetto idrogeologico, pari a 10,2 $MtCO_2eq$.;
- ulteriori potenzialità di riduzione delle emissioni, al 2008 - 2012, comprese tra 30,5 e 44,3 $MtCO_2eq$.;
- progetti industriali e nel settore forestale, nell'ambito dei meccanismi di JI e CDM per ulteriori crediti di carbonio compresi tra 20,5 e 48 $MtCO_2eq$.

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*"[20], gli obiettivi nazionali specifici ed ha elaborato le strategie idonee per conseguirli. In parallelo con quanto stabilito dalla Commissione Europea, anche l'Italia ha deciso di raddoppiare al 2010 il contributo delle fonti rinnovabili nel bilancio energetico (Tabelle 2.6 e 2.7). In ambito nazionale si dovrebbe passare dai 12,7 Mtep del 1996 a circa 24 Mtep nel 2010, con un duplice effetto positivo sull'ambiente[21] e sui livelli occupazionali[22]. Per raggiungere questo obiet-

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

[21] 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).

[22] 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 finanzierà 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 8. 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	5Ml/US[23]	190.000 US	1.000
Solare termico	0,7 Ml/m^2	3x$10^6$$m^2$	2.900
Biomasse termico	5Ml/US	1.100.000 US	5.300
Rifiuti termico	5Ml/US	200.000 US	1.000
Totale termico			9.500
Biocombustibili	1 Ml/t		500
Totale generale			48.900

Figura 9. Stima degli investimenti necessari per le realizzazioni 1996 - 2010. Fonte: ENEA, 1998.

[23] L'Unità Servita è un volume pari a circa 300 m^3, 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 10. Elenco dei campi di intervento in cui alcuni laboratori possono essere coinvolti. Fonte: ENEA, 1998.

1.4.6.Patto per l'energia e l'ambiente

Il Patto per l'energia e l'ambiente, sottoscritto a Roma durante la Conferenza Nazionale Energia e Ambiente[24], in coerenza con gli obiettivi delineati dal CIPE (Tabella 2.2) individua sei indirizzi prioritari per inquadrare il percorso attuativo delle politiche energetiche:

1 - Cooperazione internazionale:

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

2 - Apertura della concorrenza del mercato energetico:

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

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.

[24] 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.

4 - Concertazione:

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

5 - Competitività, qualità, innovazione e sicurezza:

- Riduzione tendenziale del contenuto energetico del PIL.

6 - Informazione e servizi:

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

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

Accordi settoriali: sottoscritti dalle rappresentanze nazionali di specifici comparti economici e produttivi, in cui vengono definiti indirizzi, obiettivi e programmi di azioni.
Accordi territoriali: sottoscritti dalle rappresentanze interessate a livello regionale e locale e che possono riguardare singole imprese (di piccole, medie o grandi dimensioni), distretti specializzati di piccole o medie imprese o distretti di filiera.

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

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

1.4.7.La Carbon Tax

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

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

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

CHI INQUINA PAGA

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

AUMENTI PROGRESSIVI

La Carbon Tax entrerà a pieno regime nel 2005 (Tab. C) e nell'arco di questi sei anni verrà applicata apportando aumenti progressivi e graduali alle accise. Que-

sto 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[25]	
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[26]	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 “Orimulsiuon” (NC 2714), impiegato negli impianti di combustione di cui alla direttiva 88/609/Cee	30.830 per mille chilogrammi

Figura 11. Aliquote che saranno applicate sui diversi oli combustibili a partire dal 1° gennaio 2005.

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 12. Aliquote agevolate per ogni olio minerale.

[25] 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).

[26] 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 13. 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 trigenerazione 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 utilizzanti 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 ne-

cessità 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.

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 stanziate (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

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

Figura 14. 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	30*
(nelle more del decreto di cui all'art.1 comma 382-septies della Finanziaria 2007 si attua la tariffa di 22)		
8	Gas di discarica e gas residuati dai processi di depurazione e biogas diversi da quelli del punto precedente	18

Figura 15. Incentivi introdotti dal Decreto Ministeriale rinnovabili con relative tariffe.

Tabella coefficienti (Finanziaria 2008)

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

Figura 16. 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 17. Legge Regionale 25/2000: finanziamento regionale di infrastrutture energetiche.

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

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

In materia energetica i compiti risultano così ripartiti:

"Art. 42 - Funzioni della Regione
1. Nell'ambito delle funzioni relative alla materia energetica, come definite dall'articolo 28 del decreto legislativo 112/98 la regione promuove e incentiva la riduzione dei consumi energetici e l'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia.
2. Salvo quanto disposto dall'art. 43 e 44, la Giunta Regionale esercita le funzioni amministrative in materia di energia di cui all'art. 30, commi 1, 2 e 5 del decreto legislativo 112/98, con riferimento alle concessioni di contributi ed incentivi relativi a:
- *Contenimento dei consumi energetici nei settori industriale, artigianale e terziario;*
- *Risparmio di energia ed utilizzazione di fonti rinnovabili di energia o assimilate;*
- *Progetti dimostrativi;*
- *Incentivi alla produzione di energia da fonti rinnovabili nel settore agricolo;*
- *Riattivazione o costruzione o potenziamento di nuovi impianti idroelettrici.*

Art. 43 - Funzioni dei Comuni.
1. Sono delegati ai Comuni le funzioni e i compiti in materia di certificazione energetica degli edifici di cui all'articolo 30 della legge 9 gennaio 1991 n. 10 […] e per i Comuni con popolazione superiore ai 30.000 abitanti anche il controllo sul rendimento energetico degli impianti termici.

Art. 44 - Funzioni delle Province.
1. Sono sub-delegate alle Province le funzioni relative alla concessione ed erogazione dei contributi in conto capitale a sostegno dell'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia nell'edilizia, di cui all'articolo 8 della legge n. 10/1991.

2. Le Province esercitano inoltre, nell'ambito delle linee di indirizzo e di coordinamento previste dai piani energetici regionali, le funzioni di cui all'articolo 31, comma 2, del decreto legislativo n. 112/1998, relative:
a. Alla redazione ed adozione dei programmi di intervento per la promozione delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico;
b. All'autorizzazione, all'installazione ed esercizio degli impianti di produzione di energia, inferiori a 300 MW, salvo quelli che producono energia da rifiuti […];
c. *Al controllo sul rendimento energetico degli impianti termici nei Comuni con popolazione inferiore ai 30.000 abitanti.*"

La Regione Veneto in conformità a quanto stabilito da diverse leggi regionali ha promosso la produzione di biomasse attraverso la **Legge Regionale n. 14 del 2003** *Interventi agro - forestali per la produzione di biomasse* prevedendo l'utilizzo di queste colture anche per la produzione di energia.
La legge intende sviluppare la filiera agricoltura - legno - energia sulle linee di quanto indicato dal Piano di sviluppo rurale, proponendosi tra l'altro, tra le varie finalità, di individuare opportunità alternative di reddito collegate alla produzione di energie rinnovabili e di favorire l'assorbimento di CO_2 da parte di nuove formazioni arboree.

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

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.

ANALISI ENERGETICA E TERRITORIALE

"…La mente è come un paracadute. Funziona solo se si apre…"

Albert Eistein

GREEN DEV.
planning climate change

2.ANALISI ENERGETICA E TERRITORIALE

Il PAES è uno strumento di pianificazione energetica e ambientale che, come specificato dall'Unione Europea, deve essere in grado di recepire le indicazioni e le prescrizioni degli strumenti urbanistici e territoriali 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 Torri di Quartesolo.

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

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

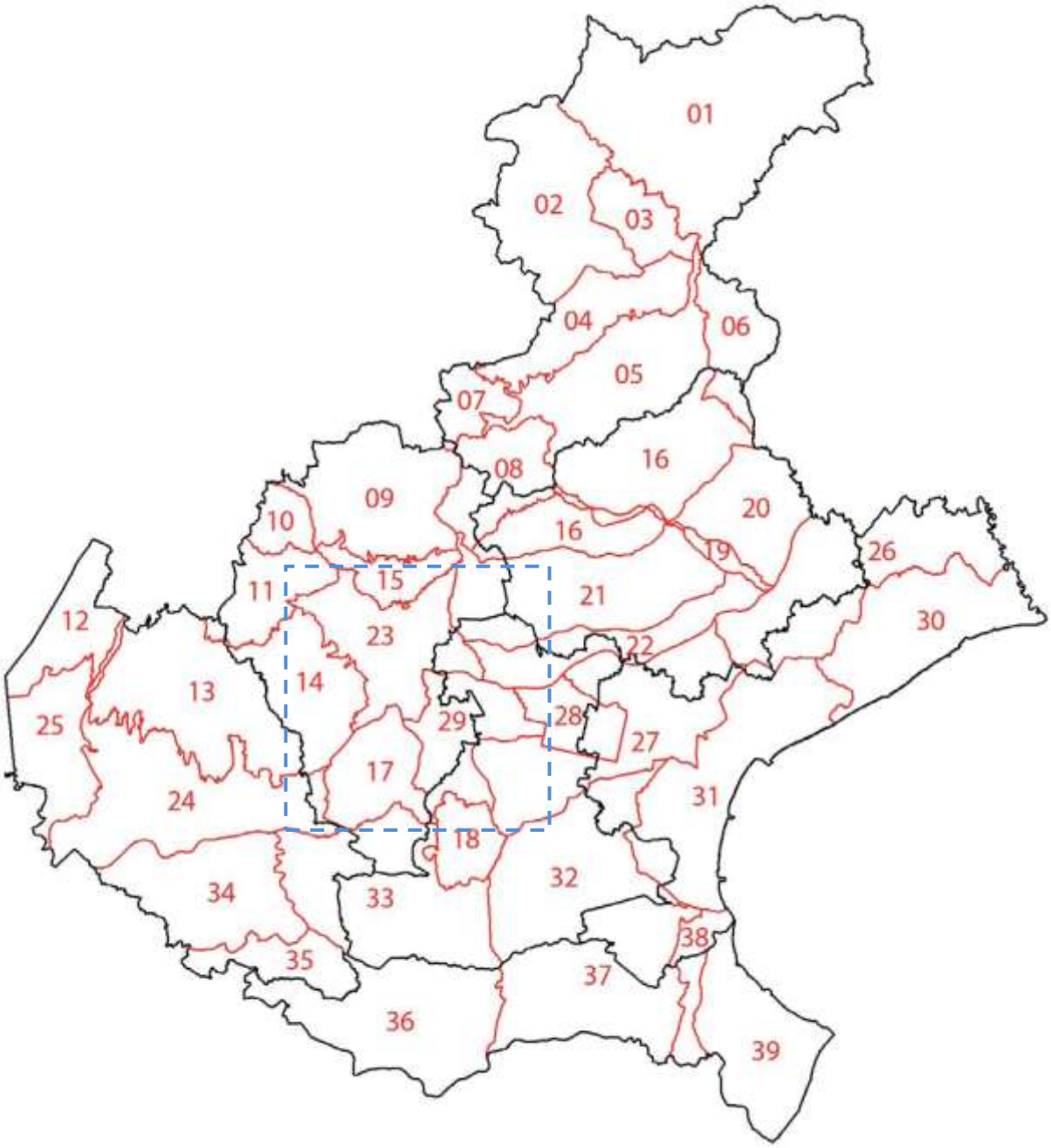


Figura 19. Sopra, la Regione Veneto con l'individuazione degli ambiti di paesaggio del PTRC.

Torri di Quartesolo, comune posto nella parte orientale della provincia di Vicenza, appartiene sia all'ambito di paesaggio n°23 denominato "Alta Pianura Vicentina", sia all'ambito n°29 denominato "Pianura tra Padova e Vicenza".

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 20. 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.

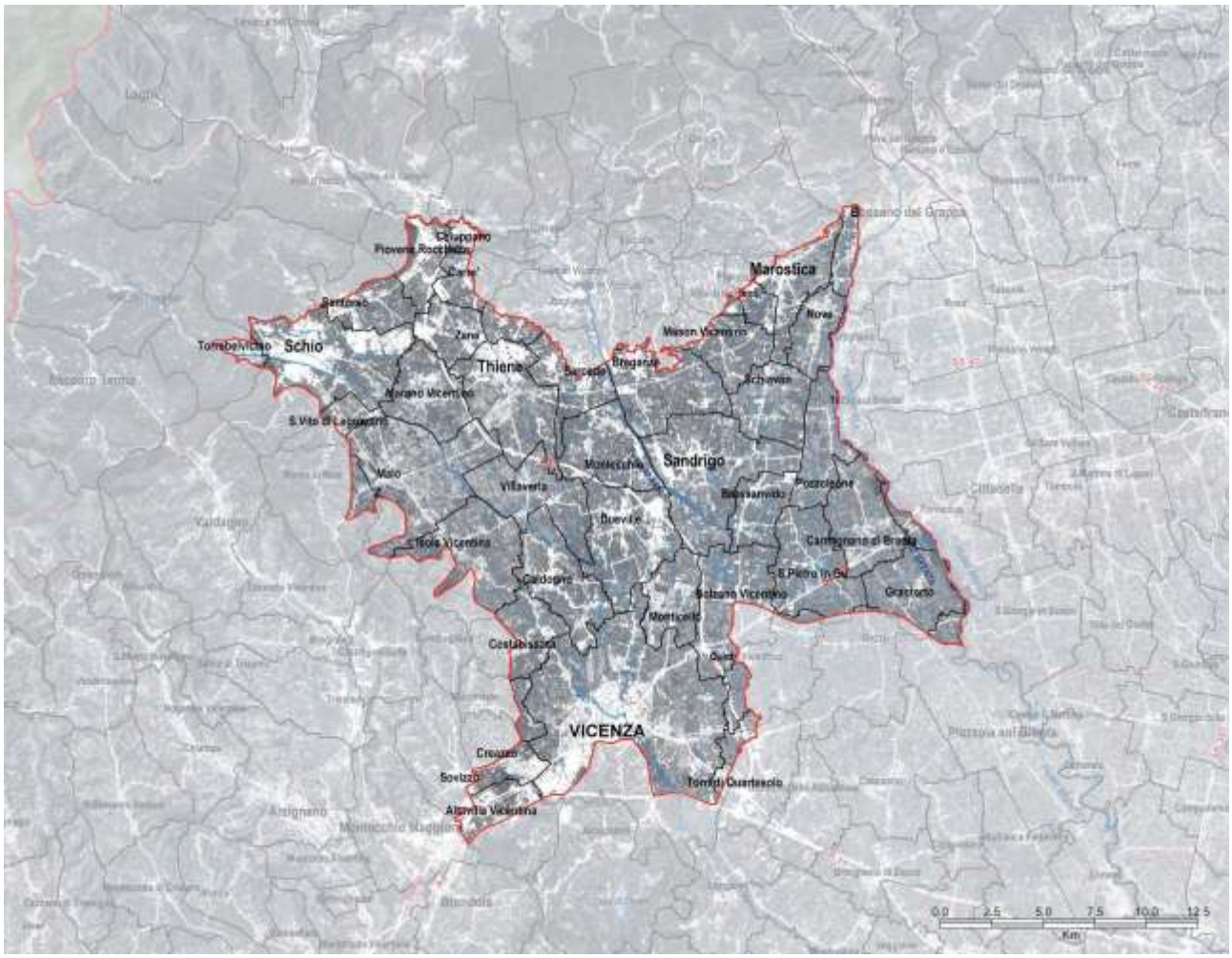


Figura 21. Sopra immagine dell'ambito di paesaggio n° 23.

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 ostrio-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 rinascimentale, tanto da vederla inserita nella *World Heritage List* dell'UNESCO. Importante è anche la città

murata 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.
- 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.

2.1.2.Ambito Pianura tra Padova e Vicenza

L'ambito n° 29 fa parte della pianura modale del Brenta e del sistema Bacchiglione - Astico, in corrispondenza dei quali si trovano le rispettive piane di divagazione e meandri con depositi derivanti da rocce calcaree di origine sedimentaria.

Figura 22. Sopra, scheda tecnica dell'ambito 29 del PTRC della Regione Veneto.

Tale ambito presenta vegetazione per lo più formata da saliceti e formazioni riparie, in particolare lungo i corsi d'acqua.

Questo territorio è ricco di colture a seminativo che in passato erano maggiormente sfruttate, **come testimoniano i numerosi mulini e rogge che ancora oggi possiamo trovare nel territorio.**

La struttura insediativa segue i caratteri dello sviluppo edilizio tipico del territorio veneto centrale, caratterizzato da un processo diffuso extraurbano sviluppatosi prevalentemente lungo gli assi viari. I centri che si sono sviluppati lungo le principali direttici stradali e degli svincoli autostradali della Valdastico e della Milano-Venezia risultano essere quelli che godono di maggior sviluppo; i diversi insediamenti sono collegati da un sistema viario di strade provinciali.

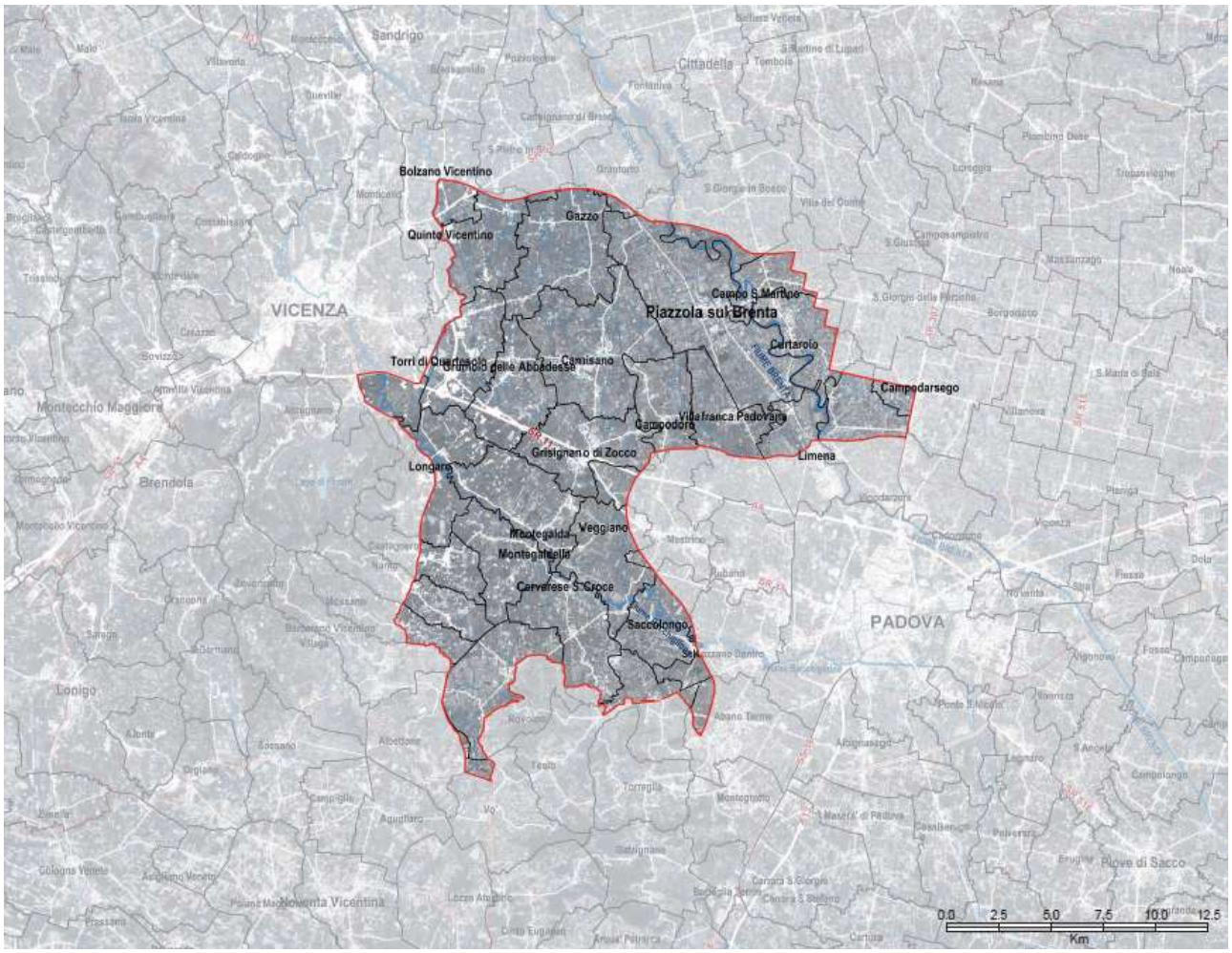


Figura 23. Sopra immagine dell'ambito di paesaggio n°29.

La morfologia insediativa del Veneto, a carattere disperso, ha reso meno riconoscibile il sistema insediativo tradizionale, in cui la rete degli insediamenti si sviluppava attorno all'area occupata dalla villa in genere, o l'antica pieve. Questo si può riconoscere maggiormente proprio lungo gli assi viari di maggior afflusso. L'espansione insediativa ha frammentato il territorio, consumandolo e densificando l'urbanizzato con una conseguente compromissione del suolo e la perdita di permeabilità dello stesso, incrementando il traffico stradale e conseguentemente aumentando la congestione, l'inquinamento atmosferico e acustico, non da meno quello luminoso, che non interessa più il nucleo centrale ma si è sparso in tutto il territorio, anche in campagna e nelle zone limitrofe più lontane dal centro.

L'integrità naturalistico-ambientale di quest'ambito è individuata nell'area del fiume Brenta, sito di Natura 2000, caratterizzata da una notevole quantità di varietà di ambienti che conservano caratteri di grande valenza ecologico-funzionale.

L'incessante e incontrollata crescita residenziale e industriale, e lo sviluppo sempre maggiore di un'agricoltura industrializzata, minacciano l'integrità ambientale del territorio, portando alla perdita di ecodiversità e alla frammentazione di un territorio già pesantemente frazionato, rischiando di invadere pian piano anche quelle piccole porzioni di territorio che conservano i loro caratteri biologici naturali.
Dal punto di vista naturalistico il valore di quest'ambito è costituito principalmente dai corsi di risorgiva che attraversano il territorio, dalla vegetazione ripariale e da una parte del tratto del fiume Brenta che conserva interessanti caratteristiche di naturalità. Si considerano infatti, oltre al greto del fiume anche le aree golenali, meandri morti, steppe fluviali, saliceti ripariali e boschi igrofili. In quest'area possiamo trovare anche numerosi specchi lacustri ed aree umide con canneti ed altra vegetazione tipica delle zone umide, risultato di pregresse escavazioni.

Seppure di piccole dimensioni e isolati tra loro questo territorio offre inoltre relitti di boschi planiziali e prati stabili.
A Gazzo e Grumolo delle Abbadesse è importante ricordare che nei periodi di semina del riso, tra aprile e maggio, in cui i campi sono colmi di acqua, il territorio si popola di una buona varietà di avifauna stanziale e di passo.
Dall'atlante ricognitivo vengono indicati in particolare, per l'ambito n.29, i seguenti elementi di valore naturalistico-ambientale e storico-culturale:

- il sistema fluviale del Brenta
- i colli di Montegalda
- le polle di risorgiva
- le risaie storiche
- il sistema delle ville, in particolare quelle palladiane
- i manufatti di interesse storico-testimoniale come il castello Grimani Sorlini di Montegalda e il Castello di San Martino della Vanezza a Cervarese Santa Croce,
- la ghiacciaia di Montegaldella,
- le antiche pievi e gli opifici idraulici lungo il corso dei due fiumi Brenta e Bacchiglione
- le testimonianze della città industriale di Piazzola sul Brenta
- l'arena di Montemerlo

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.

2.2.Inquadramento climatico

Per descrivere il clima del comune di Torri di Quartesolo, è utile partire dalla descrizione delle peculiarità climatiche della provincia di Vicenza contenuta all'interno del PTCP. Nel Piano si evince che:

"…Il clima di Vicenza, pur rientrando nella tipologia mediterranea, presenta proprie peculiarità, dovute principalmente al fatto di trovarsi in una posizione climatologicamente di transizione, sottoposta per questo a varie influenze: l'azione mitigatrice delle acque mediterranee, l'effetto orografico della catena alpina e la continentalità dell'area centro-europea. In ogni caso mancano alcune delle caratteristiche tipicamente mediterranee quali l'inverno mite (nell'intera provincia di Vicenza, e in particolare in montagna, prevalgono effetti continentali con temperature solo debolmente influenzate dall'azione mitigatrice del mare) e la siccità estiva a causa dei frequenti temporali di tipo termoconvettivo…".[27]

Per quanto concerne il regime pluviometrico, nel documento di pianificazione provinciale si legge che:

*"…La precipitazione media annua, considerando i dati del periodo 1961-90, varia da poco meno di **800 mm** riscontrabili nella parte più meridionale della pianura fino ad oltre **2.000** nella zona di Recoaro. L'andamento delle precipitazioni medie annuali si può ritenere crescente da Sud a Nord, almeno fino al primo ostacolo orografico costituito dalla fascia prealpina; nella pianura, infatti, spostandosi verso Nord si passa dai circa 800 mm medi annui riscontrabili a Noventa Vicentina fino ai 1.200 di Bassano del Grappa. La variazione è di circa 400-500 mm annui in circa 40-50 km di distanza lineare fra stazioni considerabili ancora di pianura.*
Alla relativa uniformità della pianura, si contrappone una notevole variabilità riscontrabile nella fascia pedemontana e montana. Notevole, come si è detto, è l'effetto imputabile ai rilievi prealpini: fra le stazioni di Isola Vicentina e Recoaro, ad esempio, distanti meno di 20 km l'una dall'altra e con un dislivello di meno di 400 m, si passa da una piovosità media annua di meno di 1.300 mm ad una di circa 2.000 mm. Analogamente, fra Bassano e Monte Grappa distanti fra loro circa 15 km, si passa da poco meno di 1.200 mm ad oltre 1.800 mm

[27] PTCP della Provincia di Vicenza, 2010, pp. 60.

annui. Il dislivello, in questo caso, è però di circa 1.500 m…".[28]

Infine, per quanto riguarda le temperature medie annue, si evince che:

"…I valori medi annui del trentennio (1961-1990) sono compresi entro l'intervallo che va dai 13.0°C di Bassano del Grappa (129 m s.l.m.) ai 6.9 °C di Tonezza del Cimone (935 m s.l.m.) con una distribuzione sul territorio che evidenzia, in linea generale, la decrescita regolare della temperatura con la quota, seppure con qualche eccezione in cui si osservano scarti, tra località a parità di quota, dovuti a condizioni locali (aree della pedemontana, fondovalli, altopiani, ecc). Anche per i valori medi annuali delle temperature massime e minime si denota la graduale decrescita dei valori salendo verso nord. Le medie delle temperature massime calcolate per il trentennio 1961- 1990 sono comprese tra i 17.8 °C di Vicenza (42 m s.l.m.) e gli 11.7 °C di Tonezza del Cimone (935 m s.l.m.), mentre per le minime i valori più alti si registrano nella fascia pedemontana, a Bassano del Grappa (129 m s.l.m.) e a Thiene (147 m s.l.m.) con 8.7 °C di media e i valori più bassi spettano invece a Tonezza del Cimone (935 m s.l.m.) con 2.2 °C e ad Asiago con 2.4 °C…".[29]

Il regime pluviometrico è quello equinoziale, proprio dell'Italia settentrionale, cui si associano precipitazioni orografiche durante la stagione estiva. La superficie in esame rappresenta, infatti, il primo rilievo dopo la pianura perciò i venti provenienti dal mare, carichi d'umidità, si trovano di fronte la prima area fredda, e scontrandosi con le correnti fredde della regione endalpica condensano e danno luogo alla formazione di nebbie e nubi. Le nebbie, così formate, permettono il mantenimento di una certa umidità stazionale anche durante il periodo estivo, mentre le nubi danno luogo a fenomeni temporaleschi, acquazzoni spesso accompagnati da violente grandinate.
Nel complesso le precipitazioni sono uniformi tra maggio e ottobre e pari a circa 140 - 150 mm/mese, mentre si riducono durante il periodo invernale a 110 - 120 mm/mese. La precipitazione media annua risulta pari a 1.200 mm nel fondovalle e 1.500 mm nell'area cacuminale.

[28] Ibidem, p. 60.
[29] Ib., p. 60.

Per quanto riguarda il clima, la temperatura media annua risulta compresa tra 8° e 15°C circa, la temperatura del mese più freddo a -1°C, mentre ci sono due, tre mesi con temperature medie di 2°- 3°C. L'elevata piovosità e la frequenza di nebbie orografiche, dovute alla collocazione del territorio e all'influsso del mare, permette di contenere gli effetti delle elevate temperature estive.

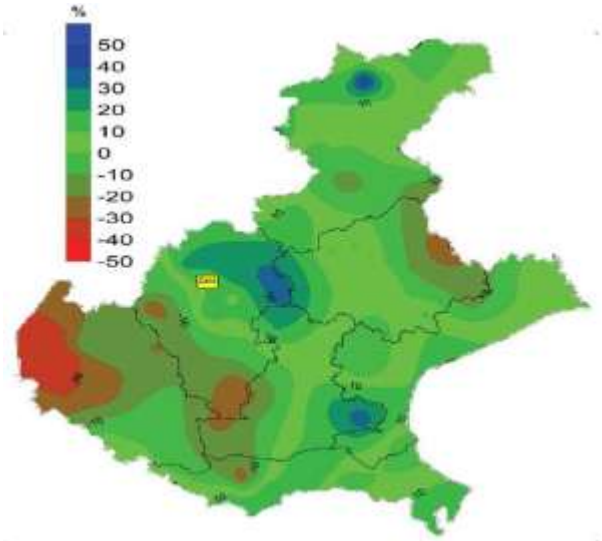


Figura 24. Scarto percentuale delle precipitazioni rispetto la media 1992-2006 (fonte: ARPAV).

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]

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 riciclata 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 maniera 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.

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

2.2.2.Condizioni climatiche generali e locali

Le caratteristiche climatiche del Veneto derivano dalla sua localizzazione e dagli elementi geomorfologici che lo contraddistinguono. La regione confina a nord con l'area continentale dell'Europa centrale e a sud con quella mediterranea. L'azione mitigatrice delle acque mediterranee, l'effetto orografico della catena alpina e la continentalità dell'area centro- europea conferiscono peculiari caratteristiche climatiche alla zona che, pur costituendo un clima mediterraneo, non sono presenti alcuni caratteri tipici di tale clima come, ad esempio, l'inverno mite e la siccità estiva.
La pianura veneta, grazie alle barriere naturali dell'arco alpino e della catena appenninica è protetta dai venti della circolazione generale e "nelle aree di pianura più continentali si registra una predominanza della calma del vento e dei venti deboli". L'afa estiva è favorita dalla debolezza dei venti e l'elevato grado di umidità che allo stesso modo contribuiscono alla formazione delle nebbie nel semestre invernale, fenomeno tipico della pianura Padano-Veneta.
Come riportato dal Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera "le cause del fenomeno sono da ricondurre alla particolare configurazione geografica, al grado di umidità dei bassi strati e alle tipiche configurazioni bariche su scala sinottica". Le situazioni anticicloniche, tipiche del periodo invernale e caratterizzate in genere dal cielo sereno e da debole circolazione, favoriscono un intenso irraggiamento notturno accompagnato dalla formazione di inversioni termiche con base al suolo sotto le quali tende a ristagnare ed accumularsi progressivamente il vapore acqueo ed eventuali sostanze inquinanti. L'abbondanza di acque superficiali, le condizioni di ristagno dell'aria e il raffreddamento notturno favoriscono il raggiungimento di condizioni di saturazione che portano alla formazione di goccioline aero-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]

2.2.2.1.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 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.

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

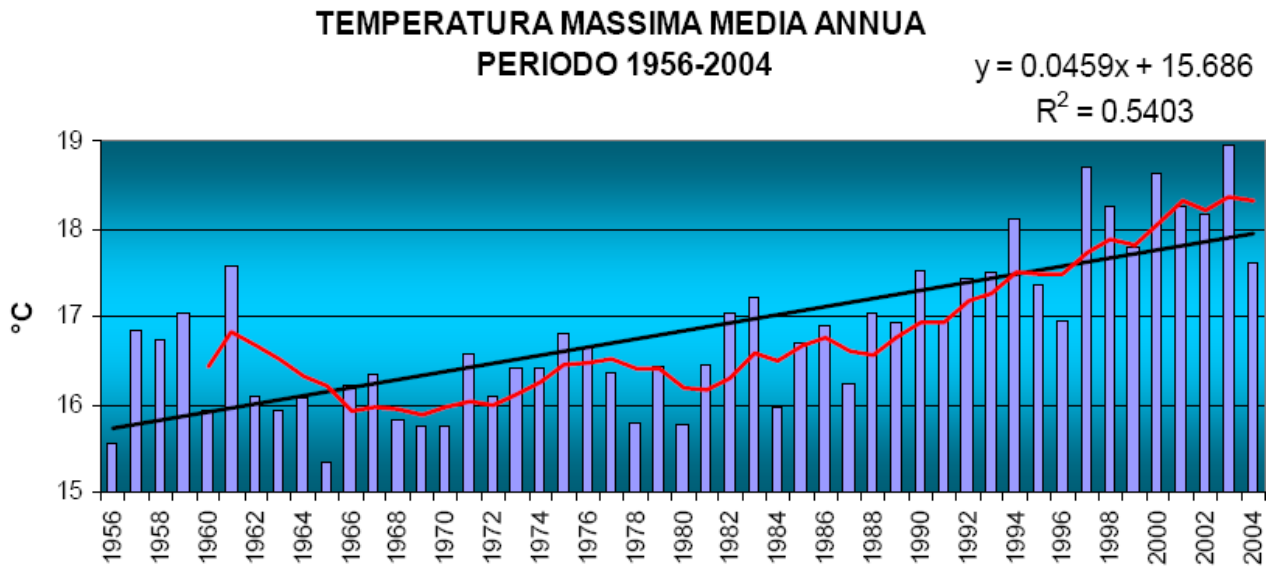


Figura 25. Temperature massime in Veneto dal 1956 al 2004: la linea rossa rappresenta l'andamento mediato su un intervallo di 5 anni, la linea nera rappresenta la tendenza lineare stimata (*fonte ARPAV, centro meteorologico di Teolo*).

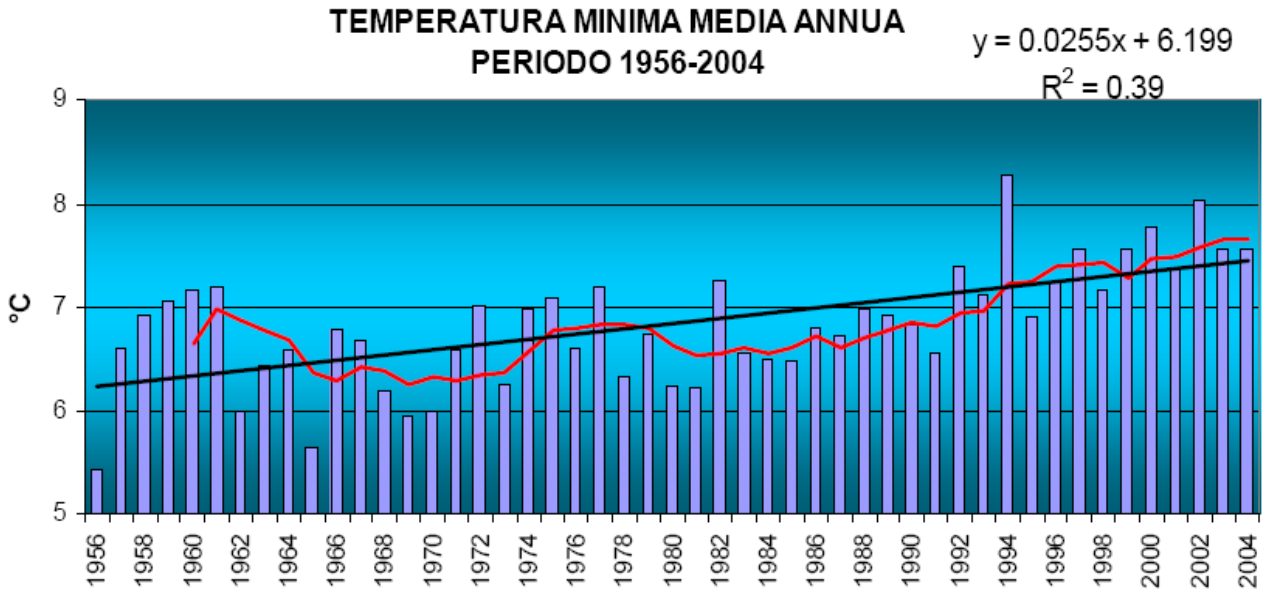


Figura 26. Temperature minime in Veneto dal 1956 al 2004: la linea rossa rappresenta l'andamento mediato su un intervallo di 5 anni, la linea nera rappresenta la tendenza lineare stimata *(fonte ARPAV, centro meteorologico di Teolo).*

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** subirono un incremento di 0.9°C, definito dal punto di "cambiamento" individuato **attorno al 1991**, dal quale si passa da una media di 6.6°C ad una di 7.5°C.

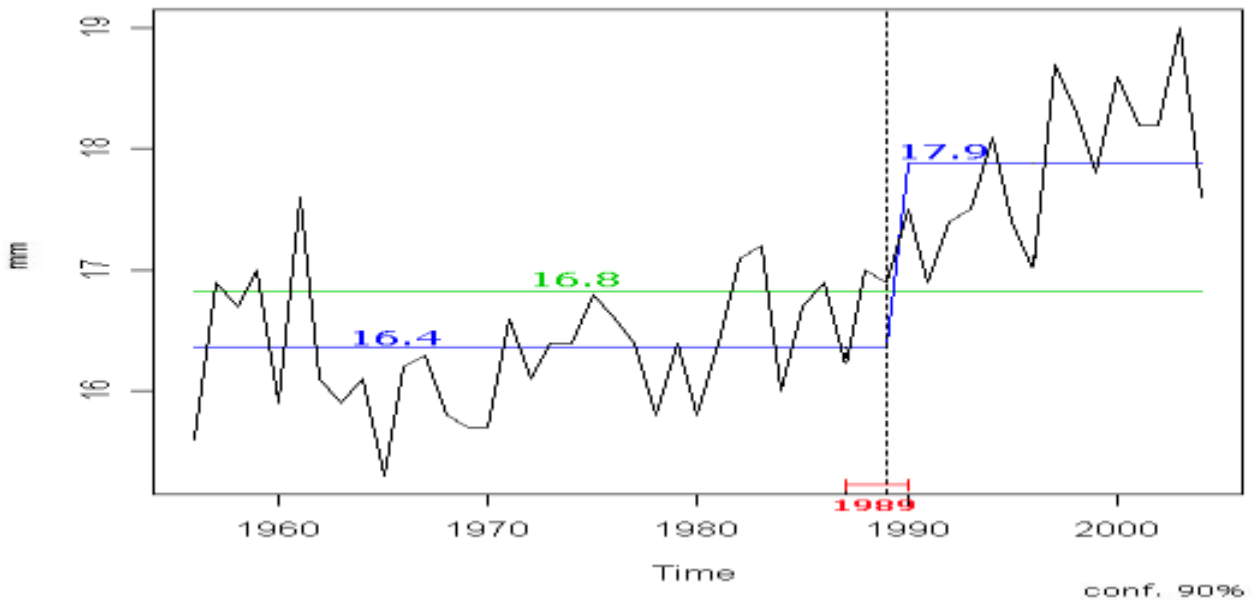


Figura 27. Analisi della discontinuità nell'andamento delle temperature massime dal 1956 al 2004 in Veneto (fonte *ARPAV, centro meteorologico di Teolo*).

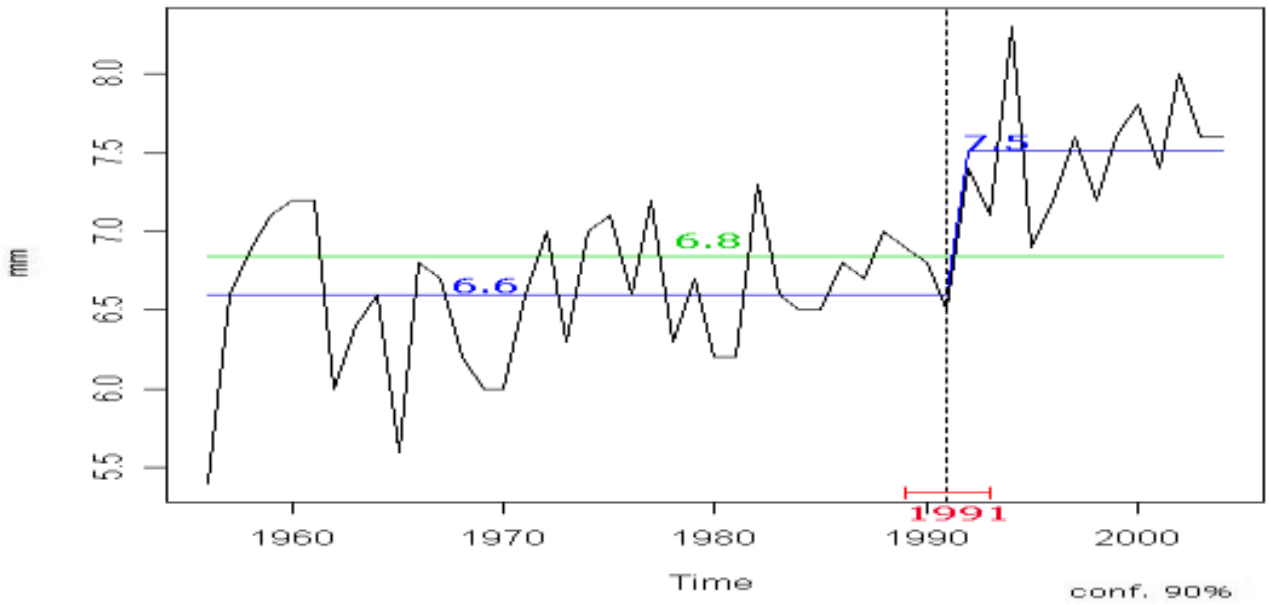


Figura 28. Analisi della discontinuità nell'andamento delle temperature minime dal 1956 al 2004 in Veneto *(fonte ARPAV centro meteorologico di Teolo).*

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.

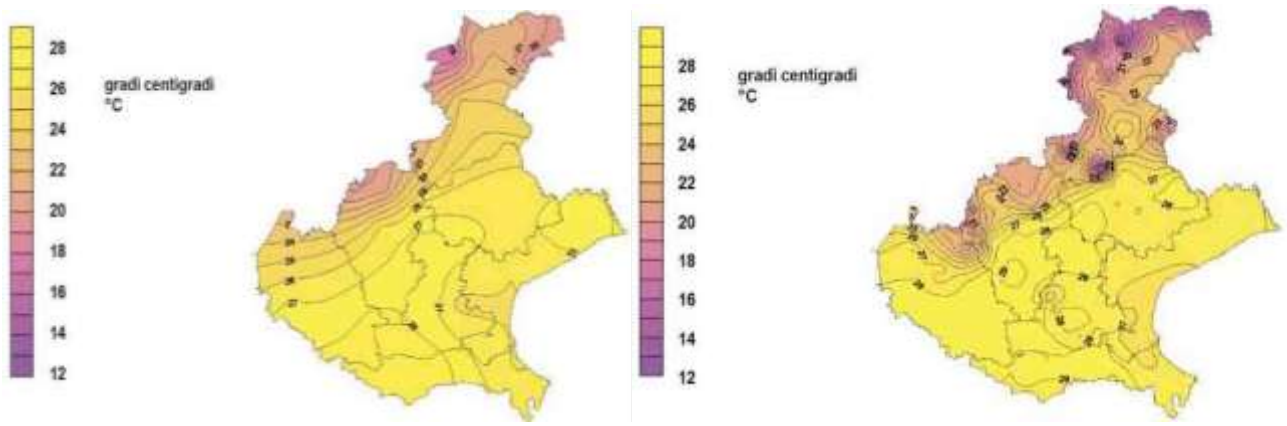


Figura 29. Temperatura massima estiva nei periodi 1961-1990 e 1995-1999 (fonte ARPAV, *centro meteorologico di Teolo*).

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

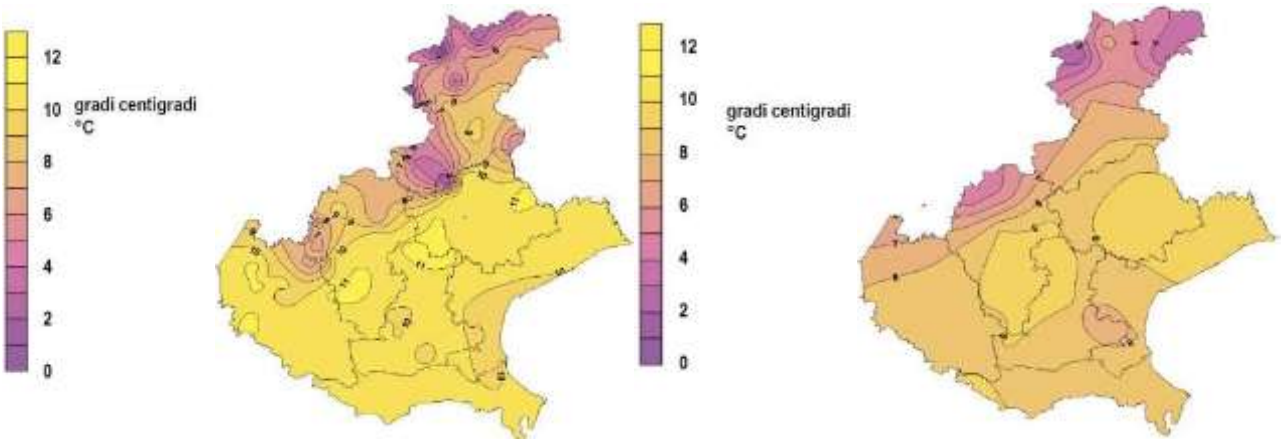


Figura 30. Temperatura massima invernale nei periodi 1961-1990 e 1995-1999 *(fonte ARPAV, centro meteorologico di Teolo).*

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

I dati rilevati puntualmente dalla stazione di rilevamento dell'ARPAV a Quinto Vicentino (la stazione più vicina a Torri di Quartesolo) evidenziano la temperatura registrata nel 2009 con una media di 14 °C e una oscillazione tra 35,9 °C e i -8,2 °C.

Indici climatici medi - ANNO 2009 – Stazione Quinto Vicentino					
T° Media		T° max		T° min	
2009	Media	2009	Media	2009	Media
14	13	35,6	35,9	-8,2	-7,7

In forma grafica, i dati della stazione metereologica Quinto Vicentino sono così rappresentabili:

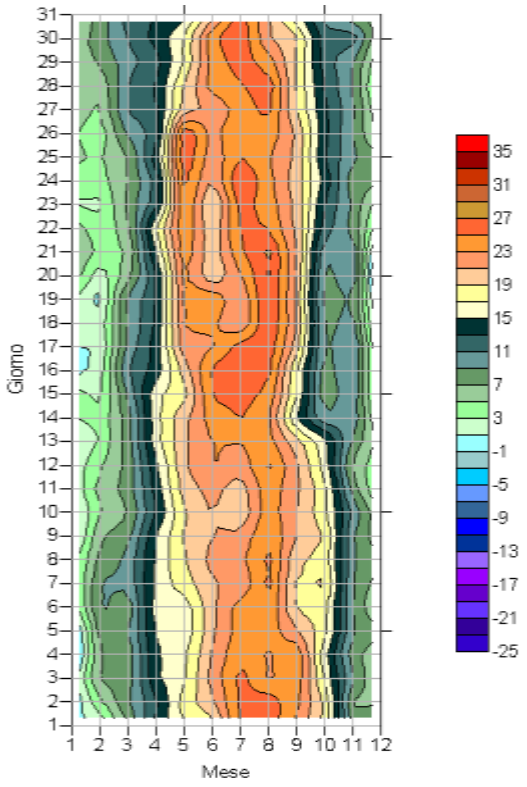


Grafico annuo della temperatura media [°C] giornaliera a Quinto Vicentino

Figura 31. Fonte ARPAV di Teolo (PD).

Per vedere come si discostano i valori del comune di Torri di Quartesolo 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 32. Variazione media decennale delle medie annuali di temperatura massima, calcolata per il periodo 1961-2006, in Europa.

2.2.2.2. 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 da' 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 sottoperiodi 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.

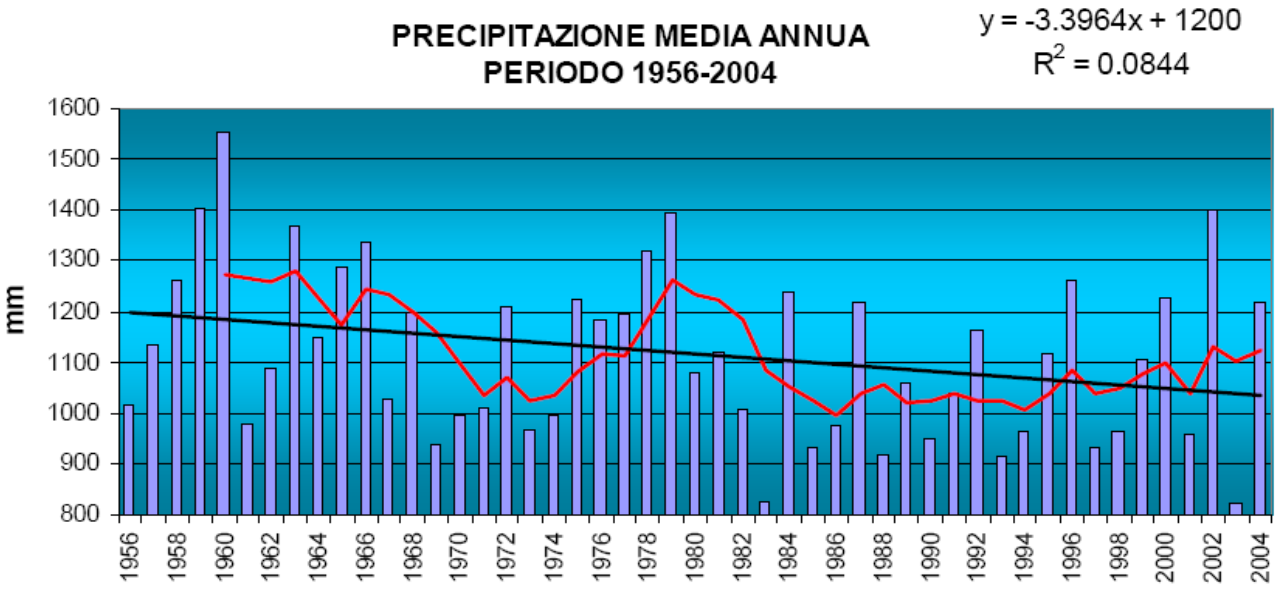


Figura 33. Precipitazioni annue in Veneto dal 1956 al 2004. La linea rossa rappresenta l'andamento mediato su un intervallo di 5 anni, la linea nera rappresenta la tendenza lineare stimata (fonte *ARPAV, centro meteorologico di Teo*lo).

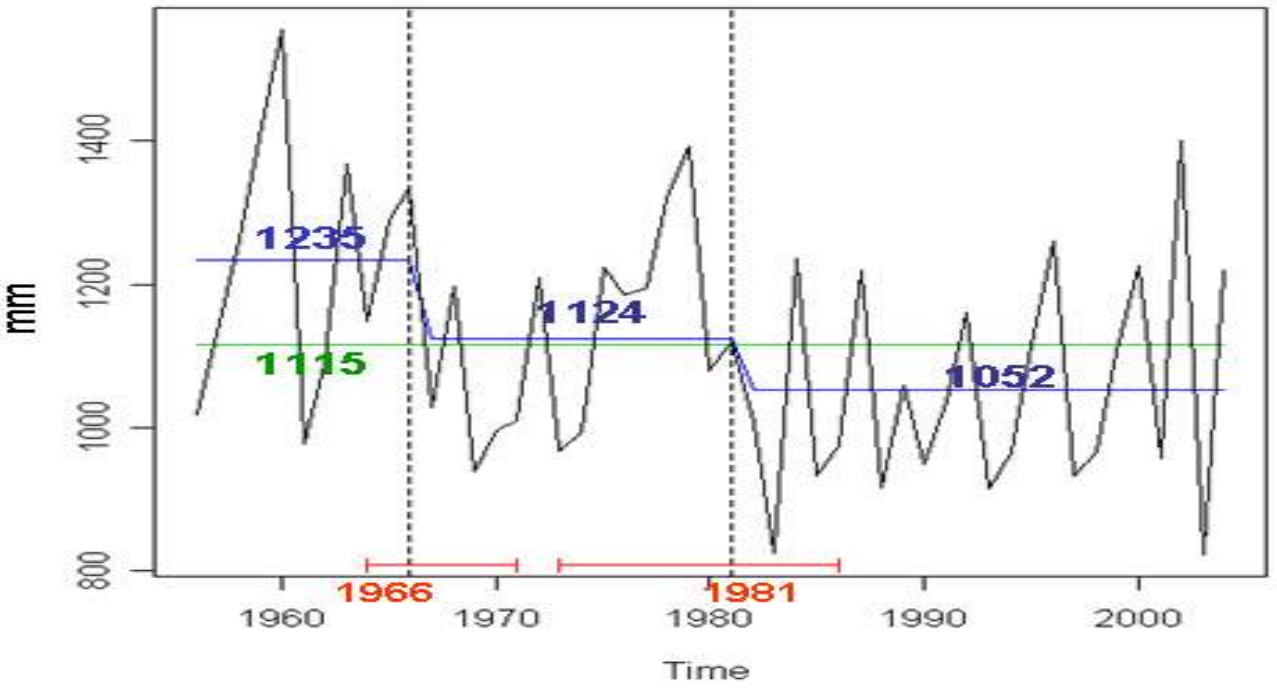


Figura 34. Analisi della discontinuità nell'andamento delle precipitazioni annue dal 1956 al 2004 in Veneto (fonte ARPAV, centro meteorologico di Teolo).

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 Carega e del Pasubio, passando attraverso le pendici me-

ridionali dell'Altopiano di Asiago e il Monte Grappa fino al Cansiglio e all'Alpago.
Dal confronto dei dati più recenti della fine degli anni '90 con i dati storici riguardo le precipitazioni medie stagionali si evince che gli ultimi inverni sono meno piovosi rispetto agli anni passati, con valori al di sotto dei 150 mm in 3 mesi.

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

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

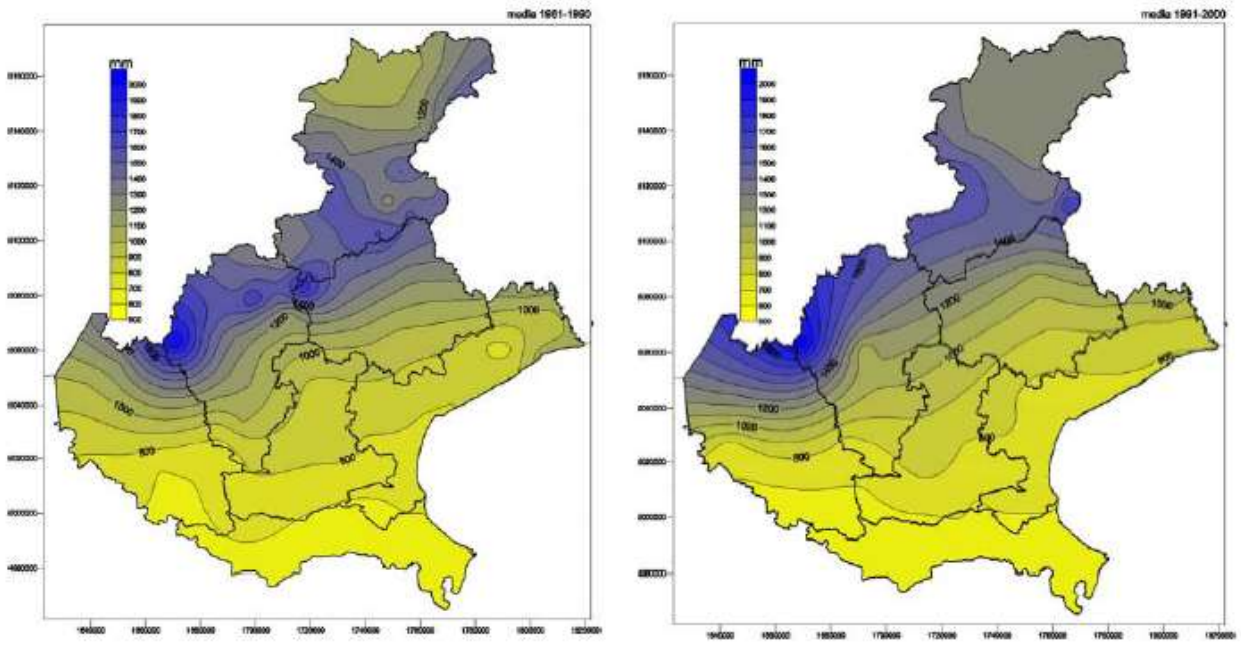


Figura 35. Distribuzione delle precipitazioni medie annue per i periodi 1961-1990 e 1991-2000 *(ARPAV Centro meteorologico di Teolo).*

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.

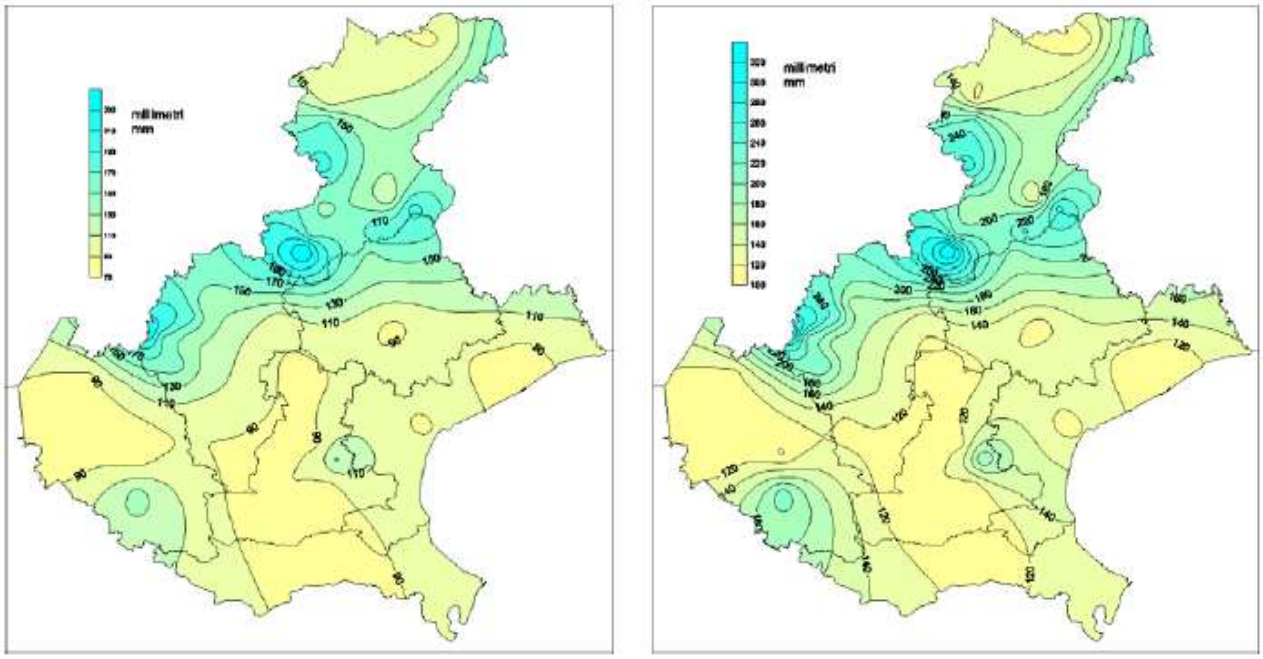


Figura 36. Distribuzione delle precipitazioni massime di durata giornaliera con tempi di ritorno di 10 e 50 anni *(Fonte ARPAV, Centro Meteorologico do Teolo).*

I dati rilevati puntualmente dalla stazione di rilevamento dell'ARPAV a Quinto Vicentino (la stazione più vicina a Torri di Quartesolo) 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.

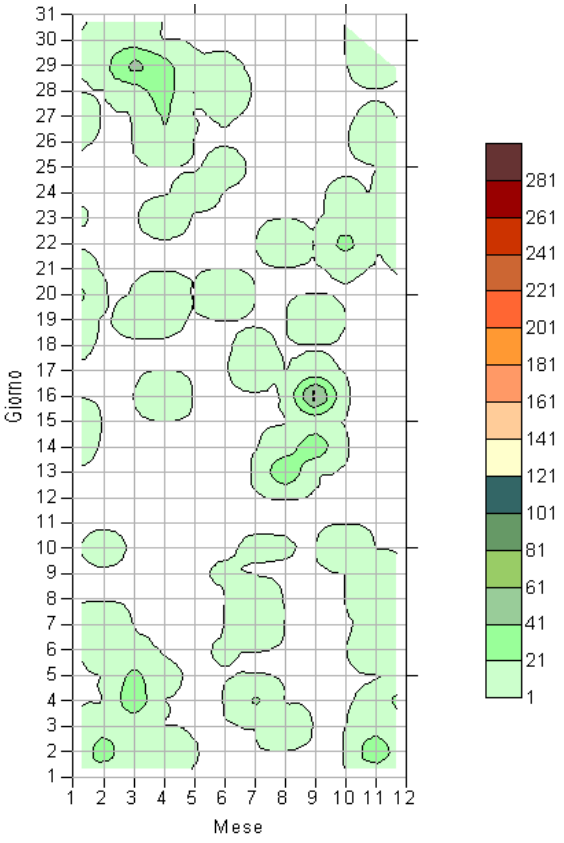


Figura 37. Fonte ARPAV di Teolo (PD).

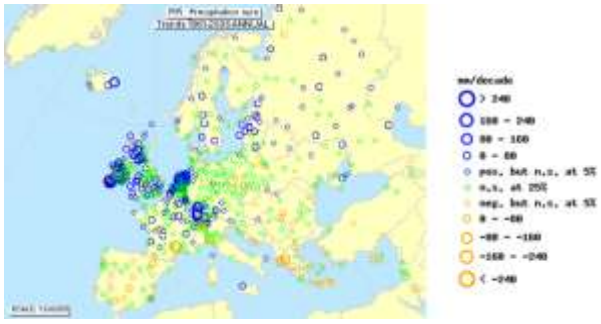


Figura 38. Variazione media decennale delle precipitazioni annuali, calcolata per il periodo 1961-2006, in Europa.

2.2.3.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.

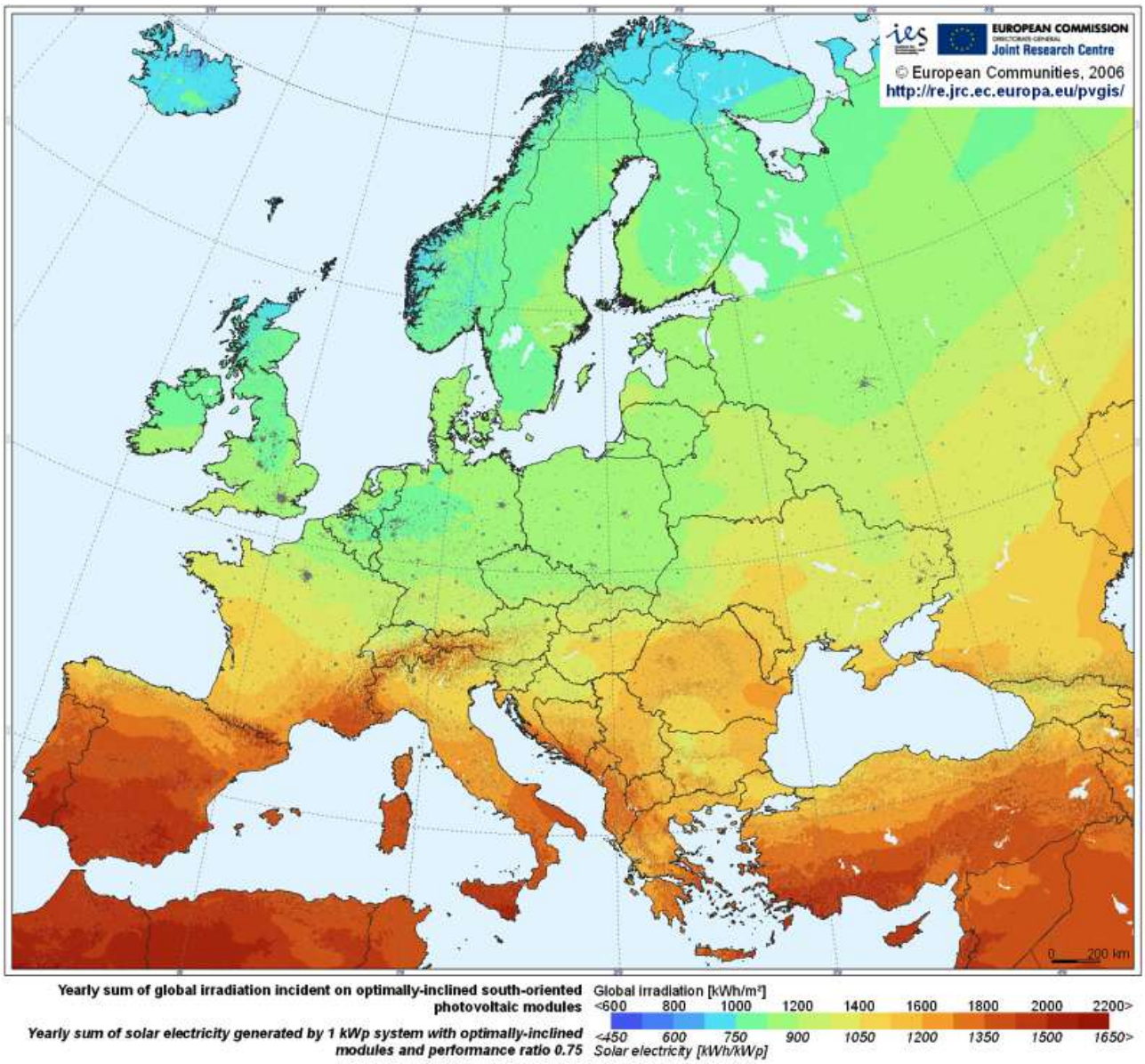


Figura 39. Energia generata da 1 kWp di fotovoltaico con inclinazione ottimale in Europa.

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.

Figura 40. Energia generata da 1 kWp di fotovoltaico con inclinazione ottimale in Italia.

I dati relativi alla radiazione solare globale, ricadenti nel vicentino, sono stati ricavati dalla relazione del PTCP della provincia di Vicenza (andamento annuale determinato per alcune località del territorio vicentino: Lonigo, 28 m s.l.m.; Brendola, 148 m s.l.m.; Lusiana, 773 m s.l.m.; Rifugio La Guardia, 1131 m s.l.m.).
Nei mesi invernali in pianura si riscontra un valore minimo mentre in montagna un valore massimo, proprio perché la radiazione solare aumenta con l'altezza di quota della stazione di riferimento. La differenza maggiore è stata rilevata nel mese di gennaio in cui la stazione in pianura (Lonigo) riceve il 30% in meno rispetto alla stazione situata in montagna (Rifugio La Guardia), anche a causa della nebbia, frequente appunto in pianura. La situazione s'inverte per i mesi estivi, quando la pianura (Lonigo) e i Colli Berici (Brendola) ricevono una radiazione dal 30 al 40% superiore rispetto alle stazioni montane. Questo fatto evidenzia una maggiore nuvolosità sui rilievi per la presenza di condizioni più favorevoli allo sviluppo di moti convettivi nelle ore diurne.

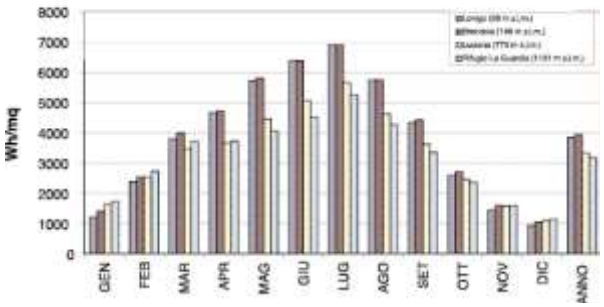


Figura 41. Radiazione solare globale (Fonte: PTCP Provincia di Vicenza).

Se consideriamo i valori forniti dai modelli JRC si nota come i valori di produzione di energia elettrica a kWp è stimata nel territorio del comune di Torri di Quartesolo ha un *range* che va dai 1.010 ai 1.110 kWh per gli impianti con inclinazione ottimale di 35° e orientamento ottimale (parallelo al sud) di 0°. Gli impianti che possono avere inclinazione e orientamento ottimale di solito sono quelli a terra o su grandi superfici coperte industriali o commerciali (tetti o parcheggi) in quanto l'installazione dei dispositivi fotovoltaici richiede delle strutture o cavalletti di supporto che a monte possono essere progettate e realizzate per garantire la massima produzione dell'impianto fotovoltaico.
Per gli impianti realizzati sui tetti degli edifici residenziali invece, questi dovranno per forza seguire l'inclinazione e l'orientamento della copertura dell'edificio stesso. Come si vedrà nella tavola del solare, sono state mappate quelle coperture che hanno un orientamento che va da -45° a +45°.
Considerando questi estremi e un'inclinazione media della copertura di 25° la produzione di energia elettrica ha un *range* che va dai 964 ai 1.052 kWh/kWp.
La seguente tabella mostra come varia la produzione di energia elettrica in base all'inclinazione e all'orientamento con i due metodi di stima del JRC. Sono evidenziati con il colore verde quei valori che noi abbiamo ritenuto utili sia per le stime della producibilità elettrica totale sia per la mappatura dei tetti fotovoltaici. Ciò non toglie che si possa installare impianti con orientamento ortogonali al sud (come spesso avviene), ossia +/– 90°.
Nel Piano, tali valori limite sono stati esclusi in quanto anche se sostenibili dal punto di vista economico, questi impianti hanno una resa inferiore rispetto agli altri.

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

I valori *JRC* sono da considerare valori di sicurezza, al ribasso, in quanto un impianto difficilmente produrrà al di sotto di tale valore. Gli enormi passi in avanti fatti nel campo della tecnologia fotovoltaica degli ultimi anni in termini di efficienza di conversione hanno superato quei valori. Ad esempio, un impianto realizzato in un comune limitrofo a quello di Torri di Quartesolo, ha mostrato una produzione dopo il primo anno di vita di oltre 1.300 kWh/kWp (con inclinazione e orientamento ottimali).

APPENDICE 1.Stima della producibilità fotovoltaica a torri di quartesolo

PVGIS estimates of solar electricity generation

Location: **45°31'22" North**, **11°36'35" East**,

Elevation: **29m 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: **9.6%** (using local ambient temperature)

Estimated loss due to angular reflectance effects: **2.9%**

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

Combined PV system losses: **24.5%**

Fixed system: inclination=35°, orientation=0°				
Month	E_d	E_m	H_d	H_m
Jan	1.76	54.6	2.14	66.2
Feb	2.17	60.7	2.67	74.9
Mar	2.93	90.7	3.76	117
Apr	3.45	103	4.54	136
May	3.62	112	4.91	152
Jun	4.02	120	5.57	167
Jul	4.15	129	5.80	180
Aug	3.85	119	5.35	166
Sep	3.44	103	4.64	139
Oct	2.47	76.7	3.20	99.3
Nov	1.82	54.5	2.27	68.1
Dec	1.39	43.0	1.69	52.4
Yearly average	2.92	89.0	3.89	118
Total for year	1070		1420	

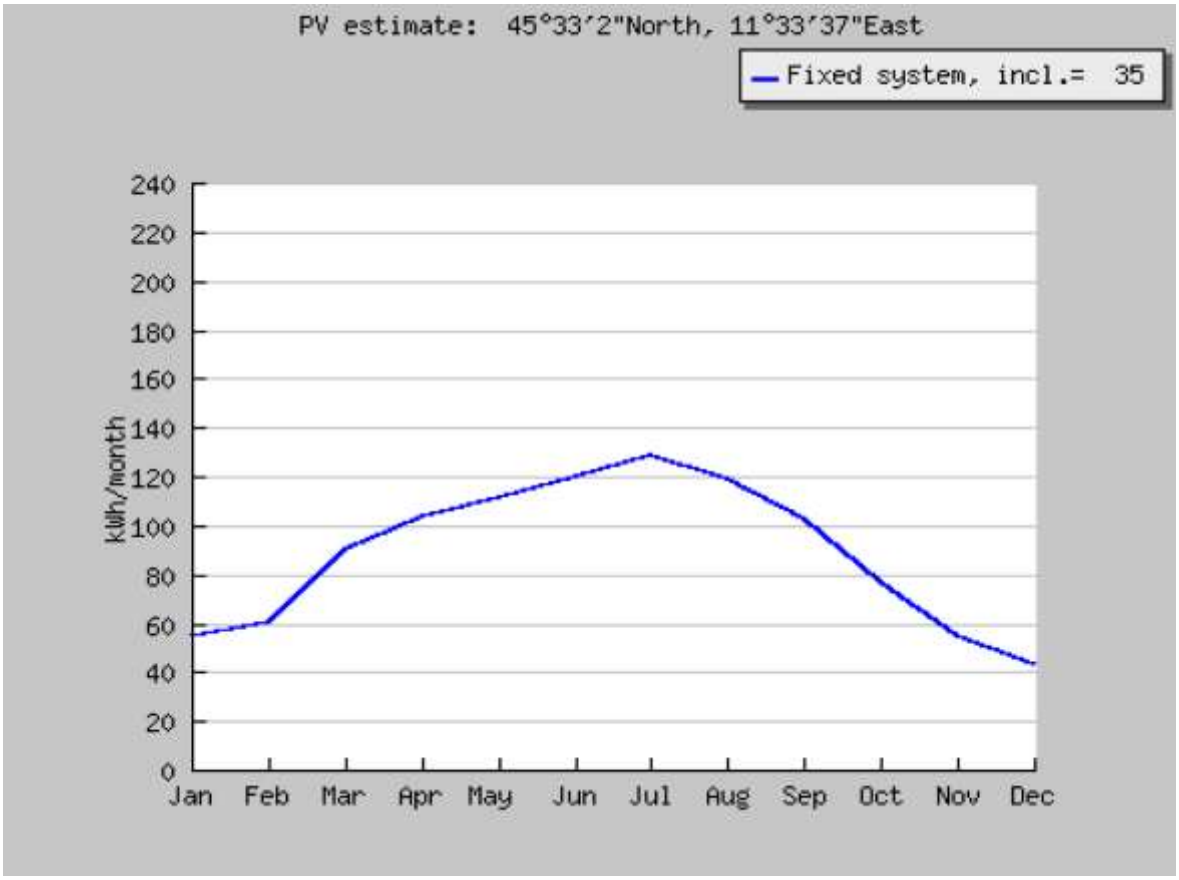


Figura 42. Producibilità media mensile in kWh (fonte: PVGIS).

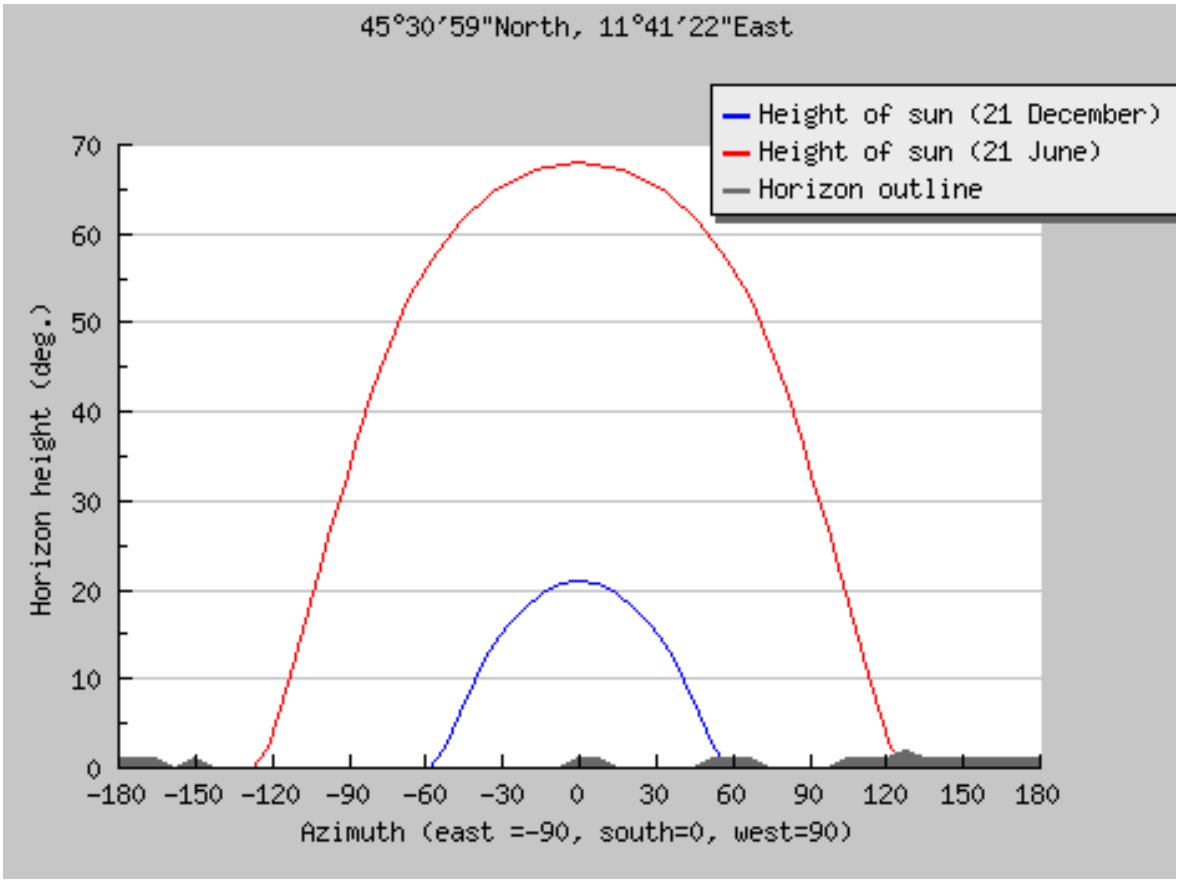
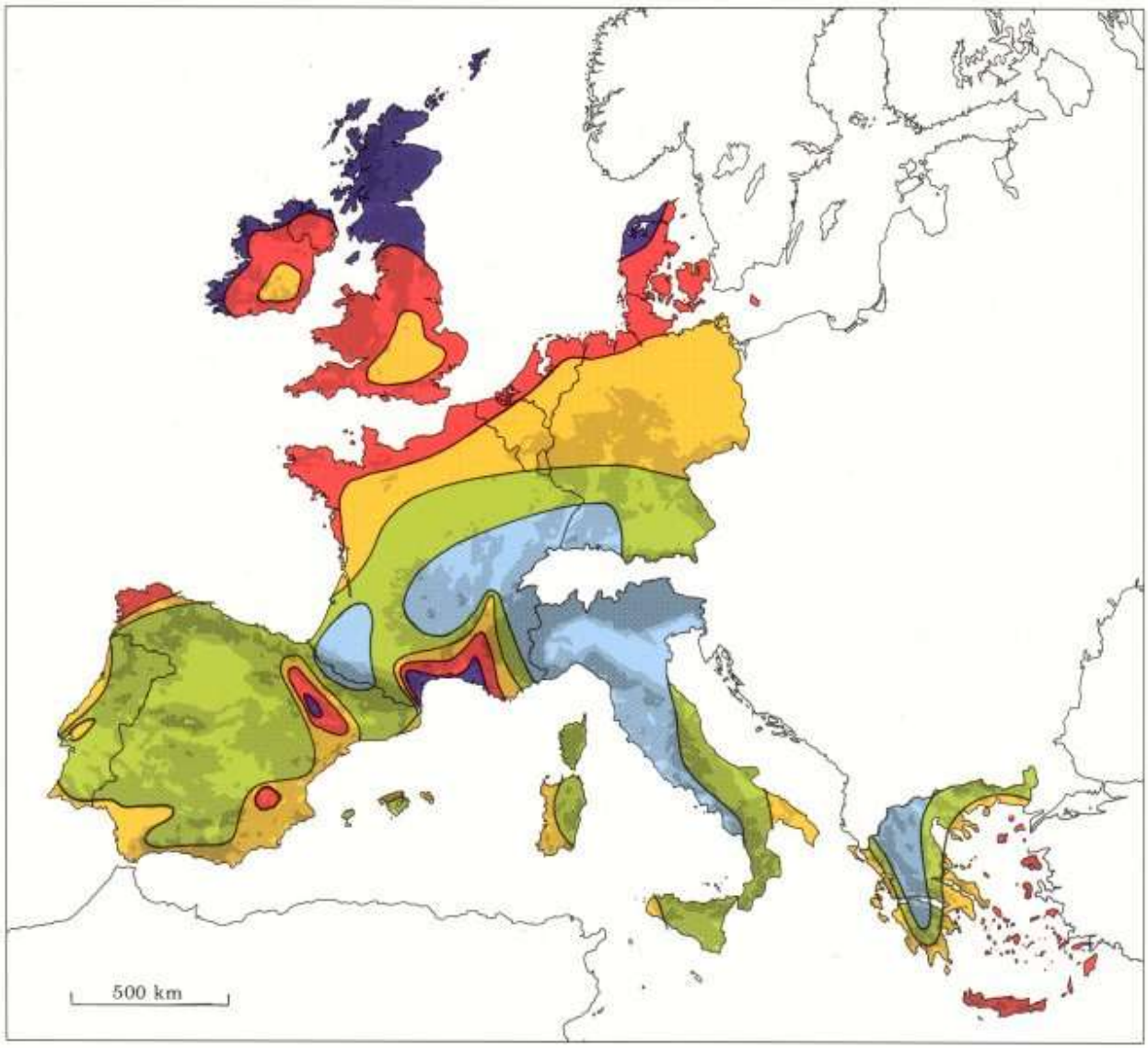


Figura 43. Altezza del sole sull'orizzonte (fonte: PVGIS).

2.2.4.Ventosità

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



Wind resources[1] at 50 metres above ground level for five different topographic conditions

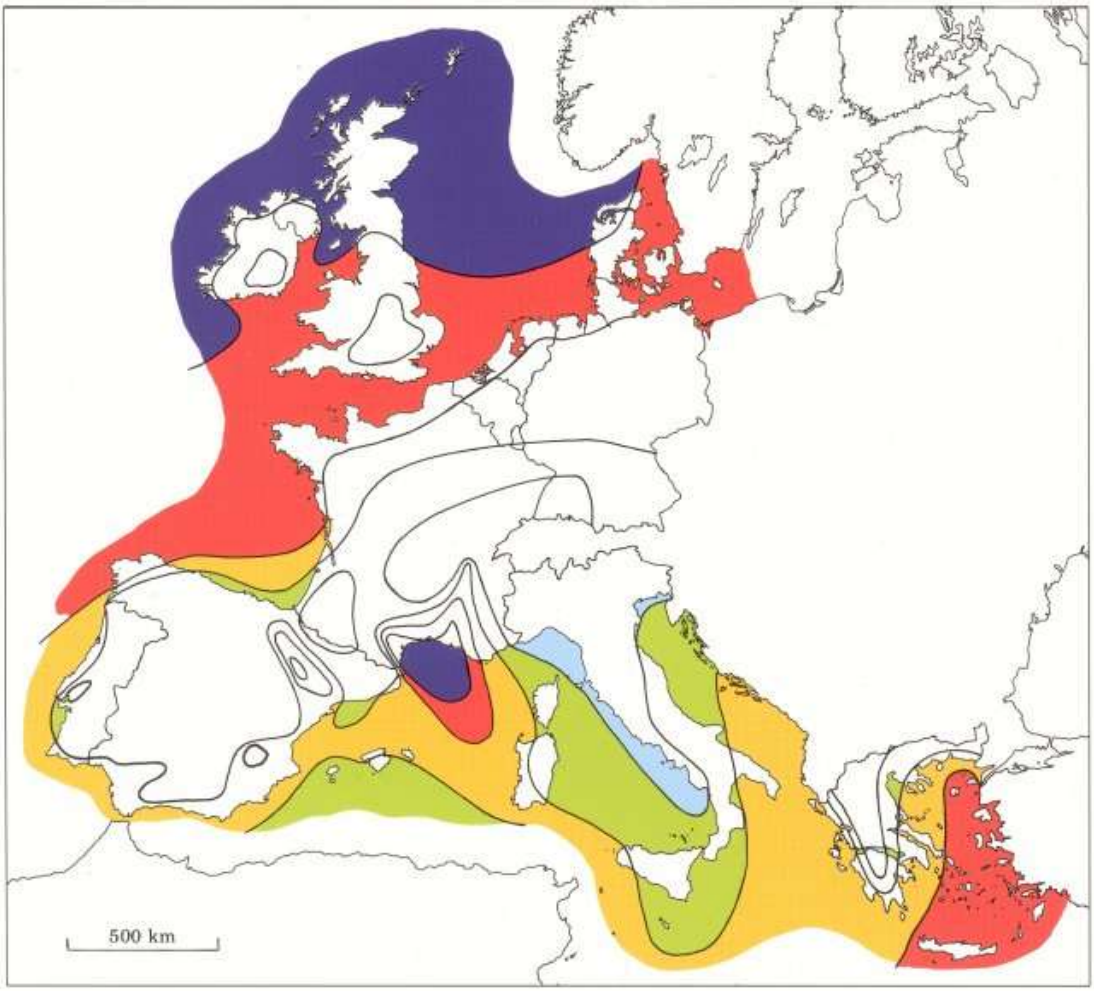
	Sheltered terrain[2]		Open plain[3]		At a sea coast[4]		Open sea[5]		Hills and ridges[6]	
	$m\,s^{-1}$	Wm^{-2}	$m\,s^{-1}$	Wm^{-2}	$m\,s^{-1}$	Wm^{-2}	$m\,s^{-1}$	Wm^{-2}	$m\,s^{-1}$	Wm^{-2}
	> 6.0	> 250	> 7.5	> 500	> 8.5	> 700	> 9.0	> 800	> 11.5	> 1800
	5.0-6.0	150-250	6.5-7.5	300-500	7.0-8.5	400-700	8.0-9.0	600-800	10.0-11.5	1200-1800
	4.5-5.0	100-150	5.5-6.5	200-300	6.0-7.0	250-400	7.0-8.0	400-600	8.5-10.0	700-1200
	3.5-4.5	50-100	4.5-5.5	100-200	5.0-6.0	150-250	5.5-7.0	200-400	7.0- 8.5	400- 700
	< 3.5	< 50	< 4.5	< 100	< 5.0	< 150	< 5.5	< 200	< 7.0	< 400

Figura 44. 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 45. 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).

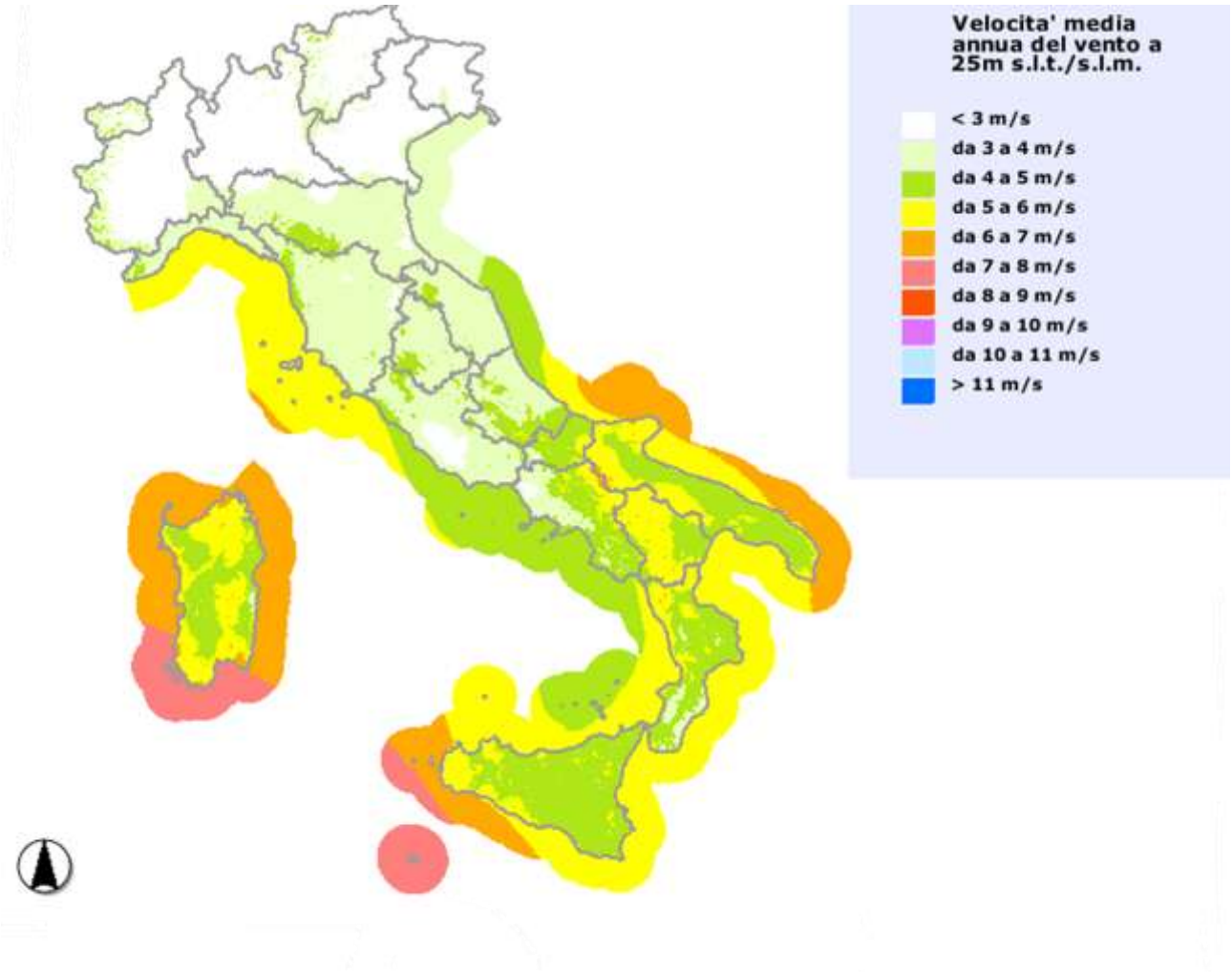


Figura 46. Velocità media del vento in Italia. (Fonte: *AtlaEolico CESI Ricerca*).

Come confermato anche da questa cartografia, nel Veneto e, in particolare, **nella zona di Torri di Quartesolo 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), condizione 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.

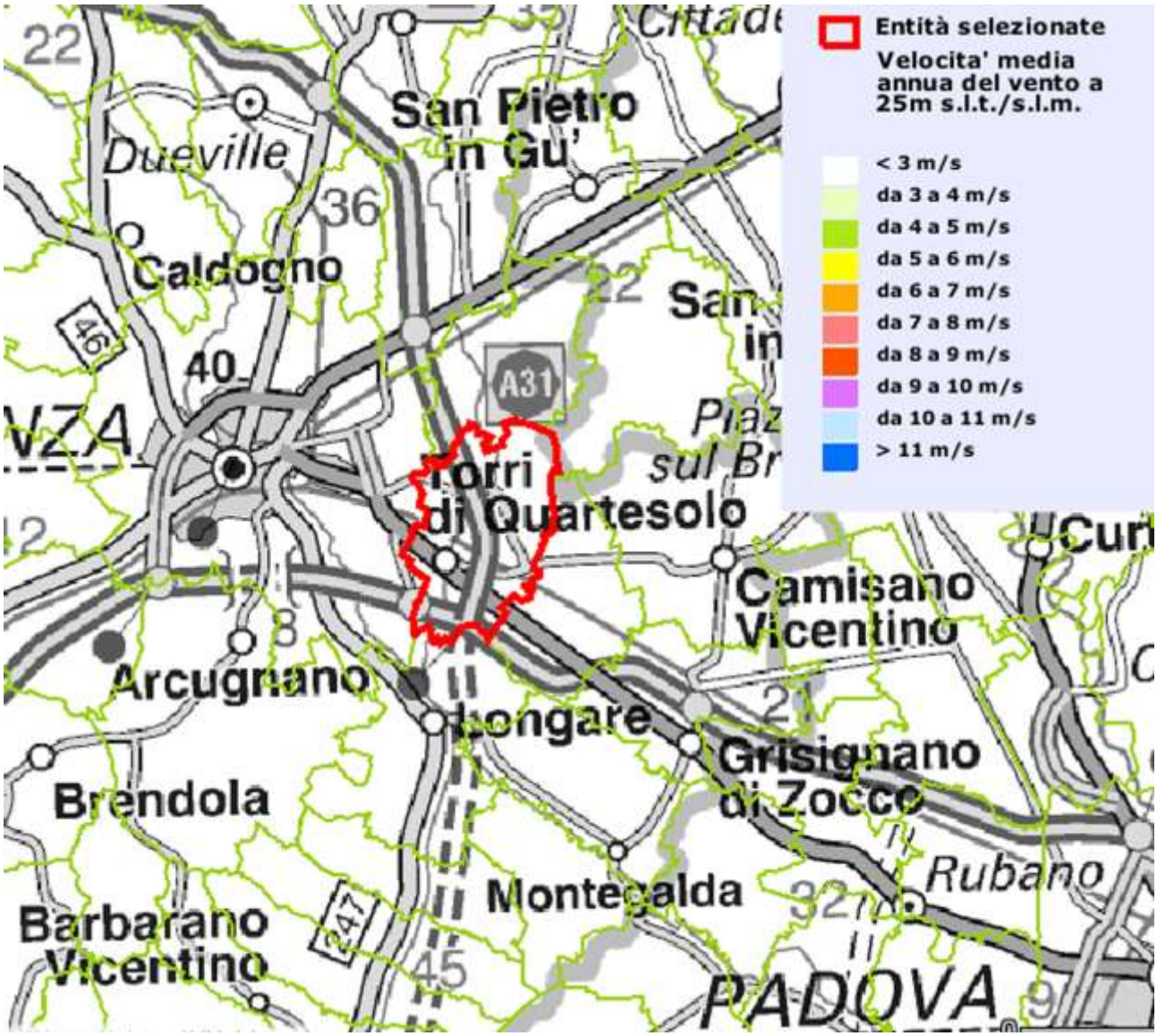


Figura 47. Velocità media del vento nel Vicentino. (Fonte: *AtlaEolico CESI Ricerca*).

Data (gg/mm/aa)	Temp. aria a 2m (°C)			Pioggia (mm)	Umidità rel. a 2m (%)		Radiazione globale (MJ/m²)	Vento a 10 m				Bagnatura fogliare (% di tempo)
	med	min	max	tot	min	max	tot	Sfilato (km/g)	Raffica ora	Raffica m/s	Direz. preval	tot
30/12/10	0.0	-2.6	6.2	0.0	49	100	5.134	68.8	15:38	2.7	O	2
31/12/10	0.0	-4.1	7.1	0.0	53	100	6.314	58.4	21:30	2.4	ONO	3
01/01/11	-0.5	-3.7	6.6	0.0	63	100	5.071	77.0	13:47	2.6	O	7
02/01/11	0.0	-3.7	4.3	0.0	89	100	1.745	92.9	20:16	3.5	ONO	14
03/01/11	0.7	-4.0	7.6	0.0	28	100	6.765	84.0	11:56	2.8	NO	1

04/01/11	-1.7	-4.8	4.6	0.0	42	100	3.722	70.3	10:39	2.2	ONO	0
05/01/11	-2.1	-5.0	0.3	0.0	69	100	0.966	47.5	08:39	2.4	ONO	0
06/01/11	-0.1	-1.1	1.1	5.4	81	100	0.885	37.3	05:15	2.4	SE	42
07/01/11	1.0	-0.1	2.0	7.4	100	100	0.370	17.3	12:22	1.4	O	100
08/01/11	3.3	1.6	5.1	0.8	100	100	1.148	21.2	01:35	1.7	O	87
09/01/11	5.0	3.5	6.3	0.0	100	100	1.274	37.5	04:35	2.1	N	90
10/01/11	6.9	5.7	8.2	18.6	100	100	0.320	110.4	15:56	5.4	N	100
11/01/11	7.3	6.6	8.0	6.8	100	100	0.370	66.2	13:11	3.0	O	100
12/01/11	7.0	4.4	10.9	0.0	72	100	5.429	94.8	14:20	4.0	OSO	44
13/01/11	4.7	3.6	5.7	0.0	98	100	1.123	64.7	07:38	2.7	O	53
14/01/11	4.2	3.9	4.9	0.0	96	100	0.860	116.5	19:52	4.6	ONO	35
15/01/11	4.7	-0.3	10.6	0.0	64	100	4.594	103.1	00:49	4.3	O	14
16/01/11	3.3	0.1	5.6	0.0	100	100	2.925	80.3	01:36	2.9	S	75
17/01/11	1.8	0.4	2.8	0.0	100	100	2.115	55.7	12:21	2.6	S	63
18/01/11	1.0	-0.1	2.2	0.0	100	100	2.096	56.8	13:47	3.3	SSE	71
19/01/11	1.3	-0.4	4.7	1.8	96	100	1.443	79.6	23:49	5.1	NE	80
20/01/11	4.4	1.1	7.6	3.4	50	100	3.395	149.3	07:44	5.9	NO	33
21/01/11	2.4	-0.7	5.8	0.0	44	100	3.577	132.1	14:55	5.0	NNE	0
22/01/11	1.5	-2.2	6.1	0.0	38	98	7.437	153.3	10:08	6.8	N	0
23/01/11	-0.1	-5.1	7.1	0.0	43	100	8.065	92.0	04:57	4.0	NO	3
24/01/11	-0.3	-5.2	6.1	0.0	47	100	7.431	94.6	15:28	5.3	NE	3
25/01/11	0.0	-4.2	5.8	0.0	49	100	5.014	67.3	06:44	3.0	ONO	2
26/01/11	0.6	-3.8	6.1	0.0	49	100	6.508	68.2	22:53	2.9	O	7
27/01/11	3.0	-1.5	7.6	0.0	47	97	3.897	87.2	23:49	4.6	N	12
28/01/11	4.9	2.5	8.8	0.0	41	77	7.977	266.0	13:05	9.9	NE	0
29/01/11	2.5	0.4	5.7	0.0	43	84	4.324	157.7	12:4	6.7	NE	0

									0			
30/01/11	2.3	-1.3	4.9	0.0	51	92	2.661	94.0	17:54	3.3	NNO	6
31/01/11	4.0	-0.6	11.1	0.0	39	100	8.611	65.6	15:31	2.9	E	47
01/02/11	2.0	-2.8	10.3	0.0	41	100	9.200	74.8	13:41	3.6	ONO	70
02/02/11	2.6	-4.1	13.0	0.0	23	100	10.399	76.1	08:33	3.4	ONO	45
03/02/11	2.1	-3.1	10.9	0.0	42	100	8.479	114.6	13:02	5.0	ONO	32
04/02/11	3.2	-3.3	12.3	0.0	37	100	9.451	94.3	15:39	4.3	ONO	11
05/02/11	3.4	-0.9	11.0	0.0	42	100	6.188	42.2	23:26	2.2	O	30
06/02/11	4.3	-2.5	14.7	0.0	36	100	9.922	73.5	13:22	2.8	ONO	20
07/02/11	4.5	-2.6	14.9	0.0	35	100	9.238	53.1	13:05	2.2	NO	46
08/02/11	2.8	-3.2	11.6	0.0	52	100	8.485	52.2	14:18	2.5	ONO	64
09/02/11	5.0	-3.2	15.6	0.0	33	100	10.085	81.1	12:31	3.4	ONO	19
10/02/11	5.6	-0.5	14.8	0.0	36	100	9.891	79.0	02:04	3.2	O	8
11/02/11	4.3	-1.6	11.5	0.0	49	100	8.692	68.8	13:05	3.7	E	20
12/02/11	7.2	4.5	11.6	0.0	55	100	7.883	46.3	18:50	2.8	O	0
13/02/11	7.3	4.8	9.7	0.0	73	100	2.153	37.1	12:07	2.5	E	25
14/02/11	7.5	4.3	11.1	0.0	72	100	4.650	51.5	13:29	3.3	SSE	42
15/02/11	7.0	5.7	8.0	1.2	83	100	1.268	91.4	20:57	3.9	NE	30
16/02/11	6.7	5.9	7.4	47.0	95	100	0.822	295.7	18:21	11.1	NE	100
17/02/11	6.9	5.7	8.9	6.4	82	100	3.182	133.3	00:11	7.0	NE	56
18/02/11	9.0	4.9	15.8	0.8	44	100	10.179	119.3	11:50	4.8	O	45
19/02/11	7.0	1.7	13.7	0.0	48	100	11.516	96.5	00:11	4.8	N	45
20/02/11	6.0	3.1	8.5	0.6	66	100	3.477	87.8	13:56	5.1	NE	32
21/02/11	6.9	4.7	10.3	0.2	46	97	8.479	119.3	20:18	6.6	NE	9
22/02/11	4.3	2.1	7.4	0.0	46	87	7.230	112.9	00:34	4.8	ENE	0
23/02/11	2.9	-1.5	7.8	0.0	36	97	12.458	119.9	11:51	4.3	NNE	0

24/02/11	1.3	-3.5	7.9	0.0	43	100	11.830	66.4	15:05	4.1	NNO	3
25/02/11	2.1	-3.0	9.0	0.0	33	100	11.899	76.6	14:43	3.6	NO	6
26/02/11	3.3	-3.1	11.2	0.0	25	100	13.123	101.1	15:48	4.1	O	2
27/02/11	3.7	1.7	5.4	5.0	63	100	3.144	136.6	13:38	6.9	NO	43

Queste analisi sono state fatte a partire dagli ultimi giorni del 2010 fino al 27/2/2011 e misurano il vento in chilometri al giorno. Tramutando i dati in velocità media in metri al secondo, si nota come queste oscillano da un minimo di 0,57 m/s (50 km/giorno) fino agli 1,57 m/s (132 km/giorno), quindi assolutamente insufficienti anche come velocità di *cut-in* (3 m/s).

Oltre a ciò**, durante il periodo di redazione del Piano**, **è stato installato un anemometro per misurare la velocità eolica puntuale all'interno del territorio comunale**.
Questo con l'obiettivo di valutare la fattibilità di utilizzare micro-cogeneratori ad asse verticale livello "domestico" con capacità di 1 o 2 kW, che hanno il pregio di non richiedere grandi velocità di vento, sfruttando anche le turbolenze e vortici d'aria, e hanno una velocità di *cut-in* molto bassa.

2.2.5.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 Vicenza 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**.

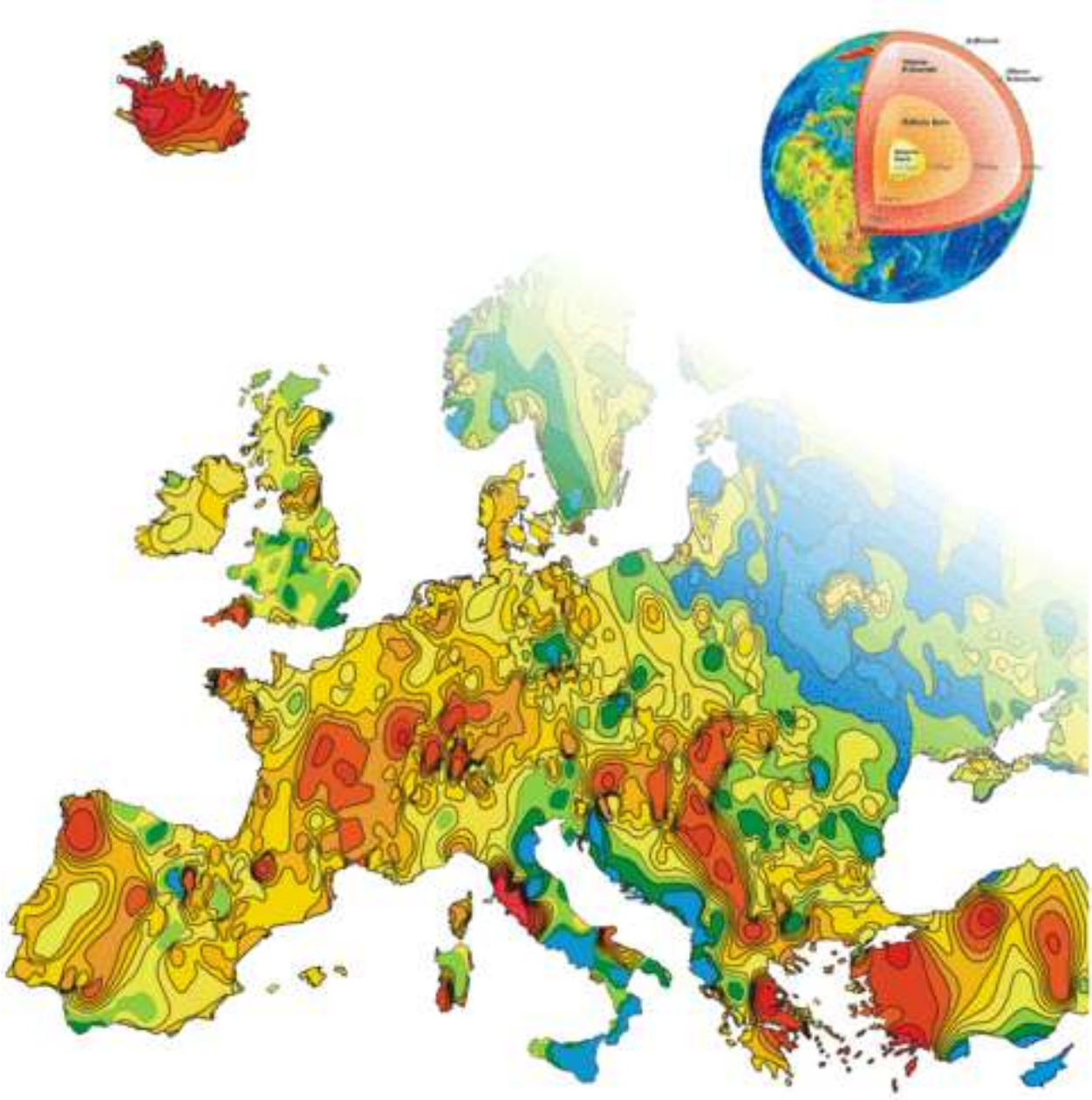


Figura 48. Potenziale geotermico in Europa. I colori indicano differenti potenzialità di sfruttamento dell'energia geotermica: rosso = potenziale eccellente; arancio = potenziale molto alto; giallo = potenziale medio-alto; verde = potenziale limitato; blu = basso potenziale) (Fonte: GeothermalCentre Bochum, elaborazione da "*Atlas of Geothermal Resources in Europe*".

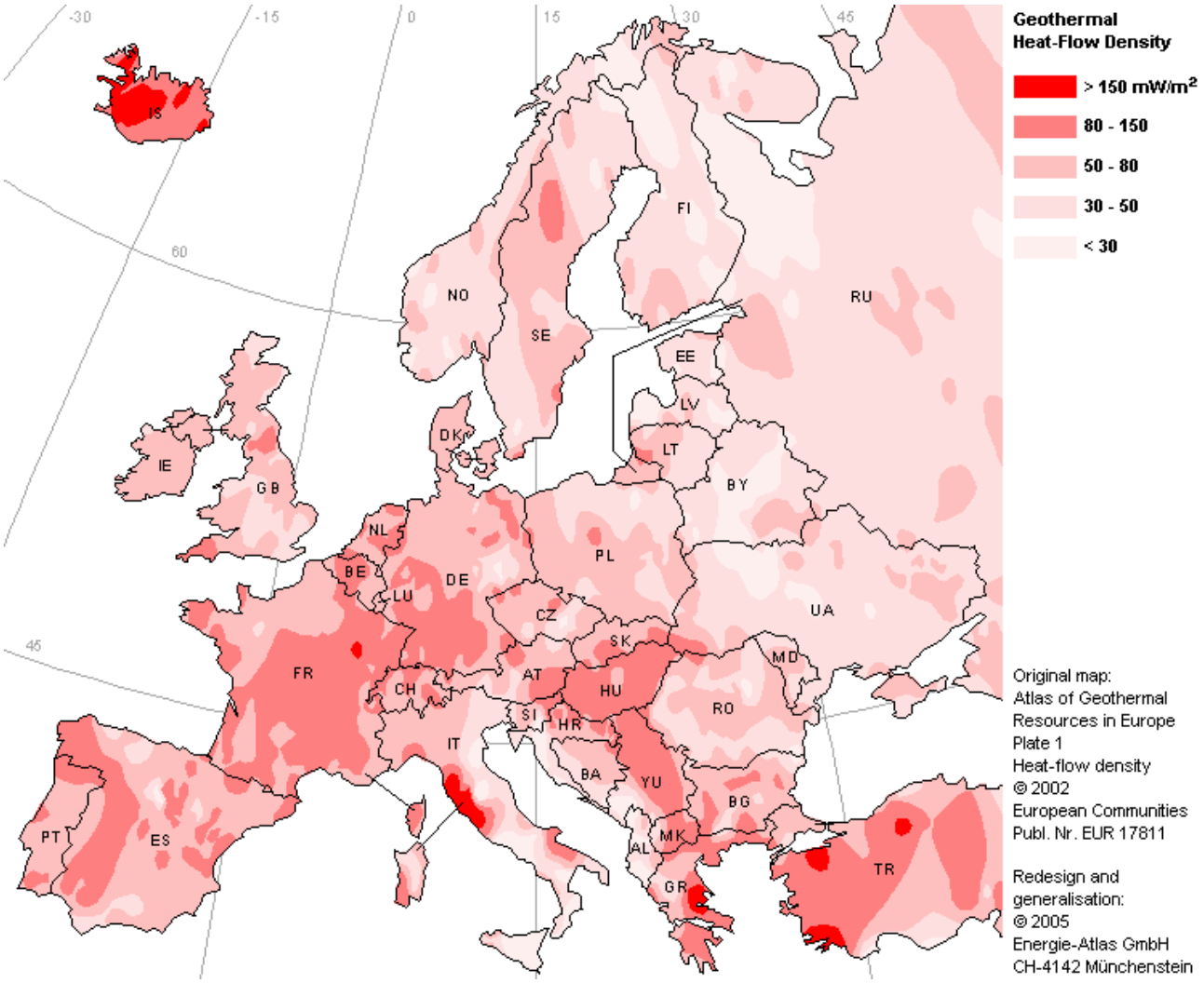


Figura 49. Energia Geotermica in Europa (Fonte: GENI *Global Energy Network Institute*).

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 Torri di Quartesolo, 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.

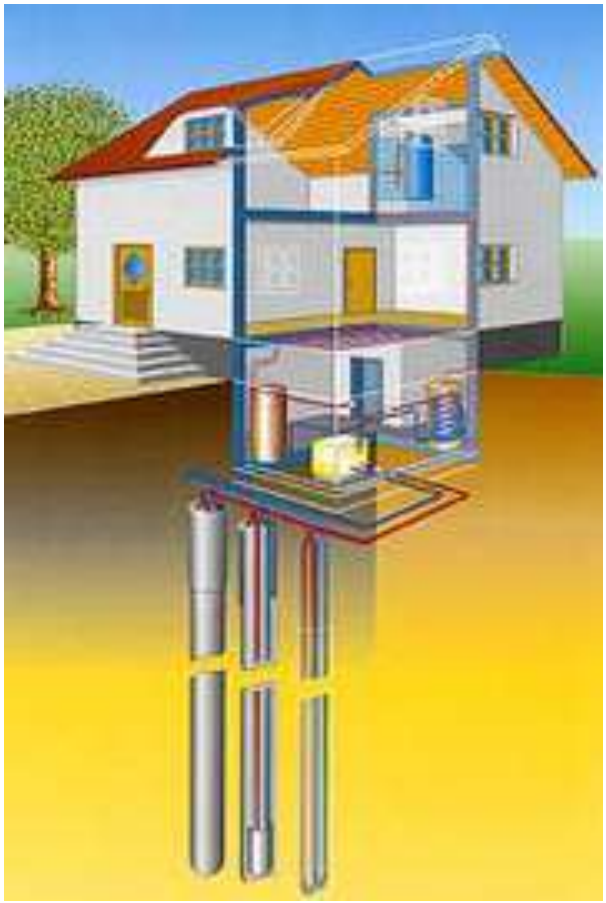


Figura 50. Schema di un impianto geotermico a bassa entalpia con le relative sonde geotermiche.

La Provincia di Vicenza, ha disciplinato il settore della geotermia a macro scala, zonizzando il territorio di competenza in base alla presenza nel sottosuolo delle falde acquifere.

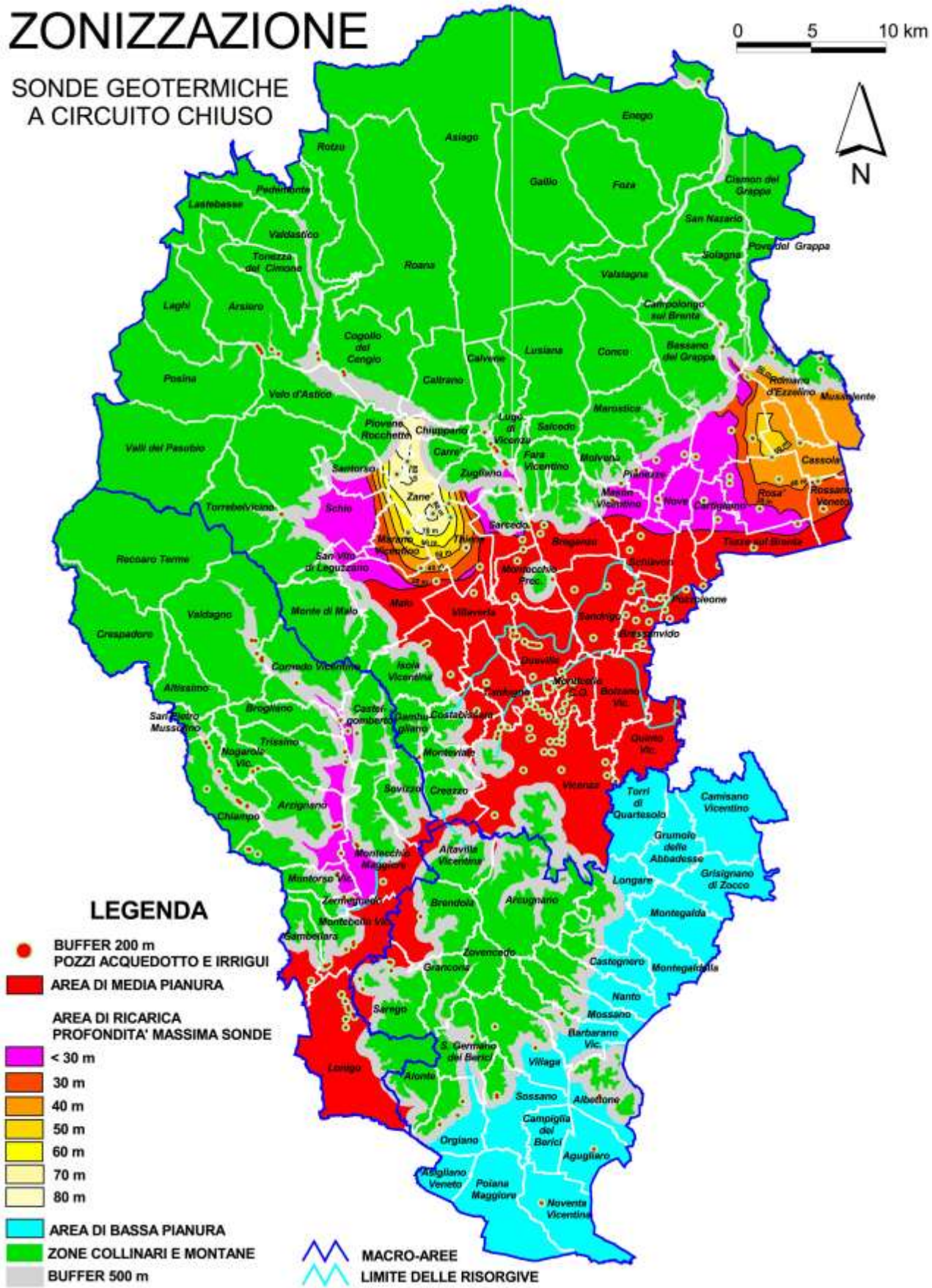


Figura 51. Sopra, carta della provincia di Vicenza con la zonizzazione delle sonde geotermiche a circuito chiuso.

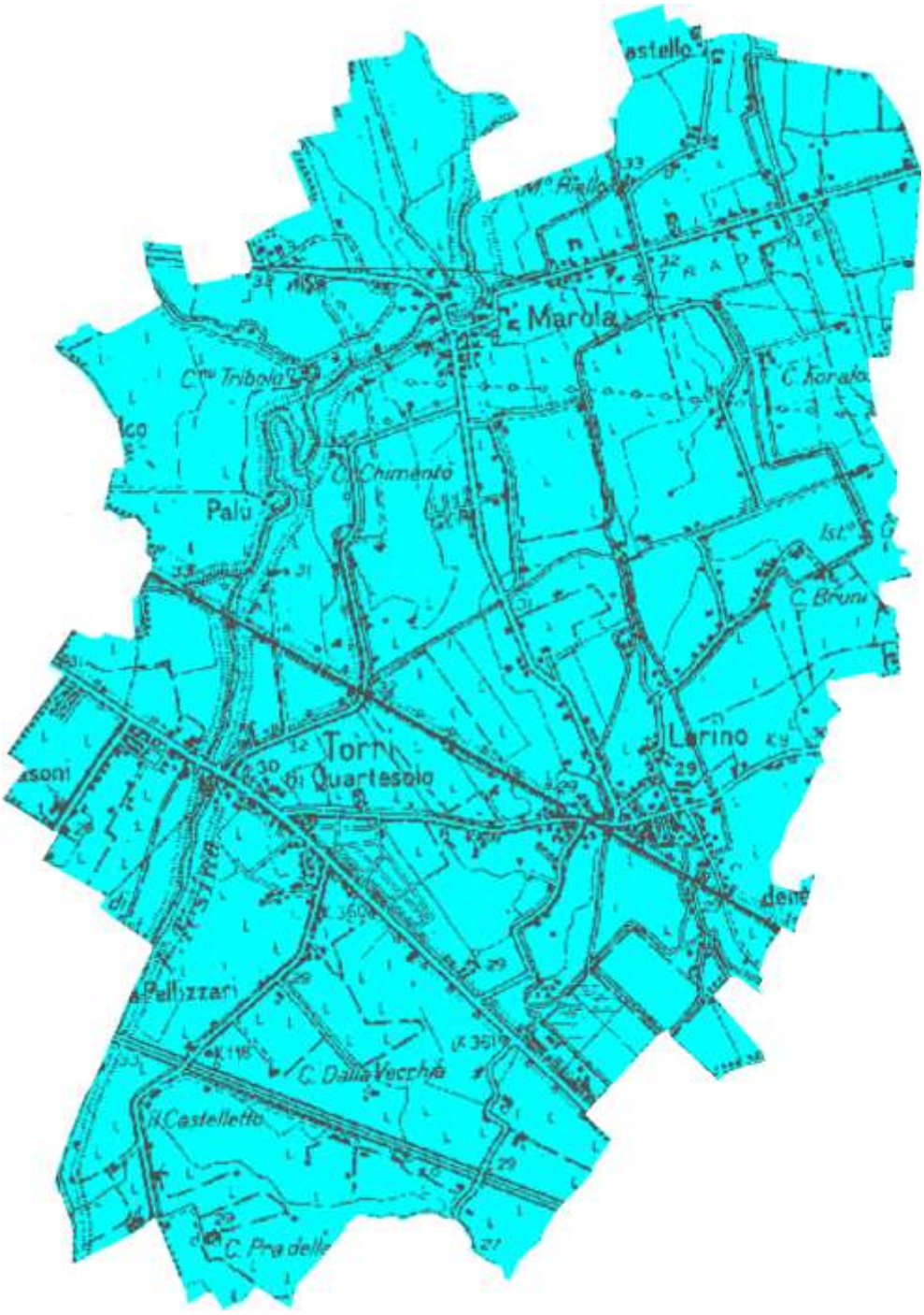


Figura 52. Sopra, il comune di Torri di Quartesolo.

Come si osserva dalla cartografia, il comune di Torri di Quartesolo non presenta alcuna limitazione per quanto concerne lo sfruttamento geotermico a sonde verticali a circuito chiuso.

2.3.Analisi territoriale

Il comune di Torri di Quartesolo è situato nella parte centro - orientale della provincia di Vicenza.

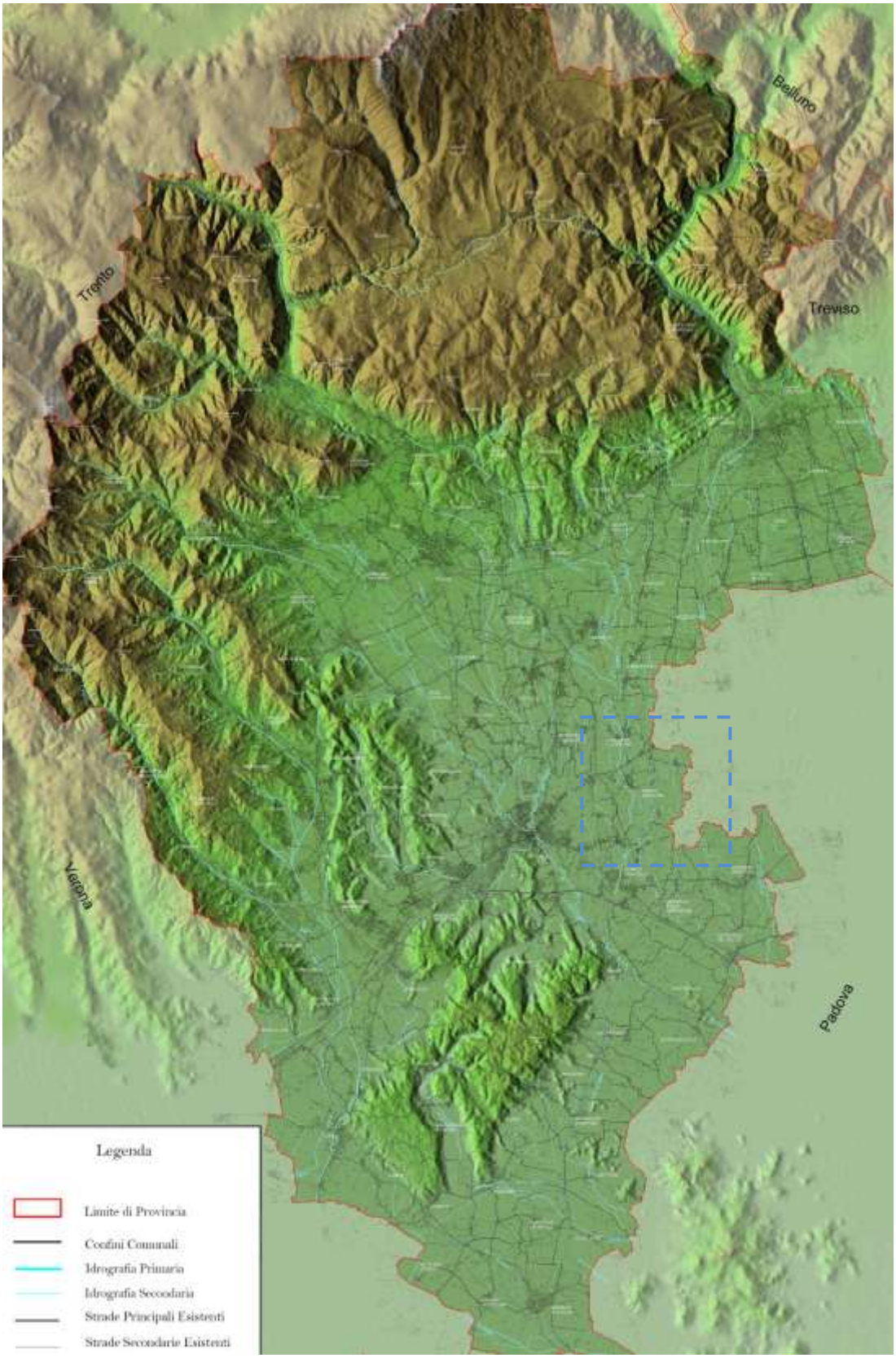


Figura 53. Sopra, carta fisica della provincia di Vicenza in cui è stato evidenziato il comune di Sarcedo (fonte: Relazione ambientale del PTCP).

APPENDICE 2. Ortofoto del comune di Torri di Quartesolo

Torri di Quartesolo è un comune che, come specificato nel PAT, può essere interpretato in diversi modi:

- Parte della periferia della contigua città di Vicenza;
- Parte della città diffusa veneta;
- Parte della campagna (residuale) di pianura.

Per molti secoli il territorio di Torri di Quartesolo ha avuto caratteristiche prettamente rurali, con una bassa densità abitativa e numerosi campi coltivati secondo i coltivi tradizionali e spesso lasciati a foraggio. Il territorio di allora era parte integrante del paesaggio rurale veneto.

Per molti anni, di fatto, il rapporto tra uomo e territorio è stato molto forte. L'uomo modificava il proprio ambiente naturale con il solo intento di adattarlo alle esigenze della produzione agricola (bonifiche in caso d'interferenza della falda freatica con le colture; livellamento del piano di campagna in caso di coltivazioni acquatiche).

Il rapporto tra uomo e territorio era fortemente interconnesso e, per molti anni, l'uomo ha curato il proprio ambiente poiché questo forniva lui tutti i nutrienti necessari alla propria vita. Negli ultimi decenni questo rapporto è stato profondamente trasformato. L'avvento della "rivoluzione verde" e dell'agricoltura di mercato hanno cambiato molti aspetti dall'originario rapporto uomo-territorio. In primo luogo, la meccanizzazione, la chimica e i combustibili fossili hanno favorito la diffusione di un'agricoltura di tipo intensivo, che ha pochi contatti con i luoghi e che ha sacrificato alla produzione parti importanti dell'originario paesaggio rurale (fossati, siepi, piante, etc.).

Negli ultimi vent'anni, inoltre, il paesaggio agrario di Torri di Quartesolo è stato notevolmente stravolto da due importanti cambiamenti. *In primis*, il progressivo ridimensionamento dei campi coltivati determinati dall'abbandono dei lavori agricoli, tendenza riscontrabile in tutto il contesto regionale e nazionale. In secondo luogo, la diffusione dell'urbanizzazione residenziale, produttiva e commerciale ha notevolmente rimaneggiato il contesto rurale iniziale, e ha al contempo frammentato e frazionato la residuale attività agricola in un *mixité* di funzioni urbane, sparse sul territorio senza soluzioni di continuità e un ordine logico ben definito.

Le infrastrutture viarie (strade e autostrade) hanno profondamente modificato il paesaggio originario e oggi solcano il comune di Torri di Quartesolo in ogni direzione.

Il comune è attraversato da diverse arterie viarie: due autostrade (A4 e A31), la tangenziale sud, la ferrovia e numerose strade interne che, in molti casi, risultano al limite della loro capacità di carico. La mobilità incide molto nel territorio di Torri e determina una parte sostanziosa del consumo energetico e delle emissioni di CO2 associate che vengono generate all'interno del proprio territorio.

Nonostante la frammentazione determinata dalla "città diffusa", più della metà del territorio di Torri di Quartesolo è destinato alla pratica agricola, anche se il settore primario incide in modo del tutto marginale nel bilancio economico comunale. Le zone agricola ancora integre, presenti nella parte a nord-est del comune, sono caratterizzati da falda freatica superficiale favorevole alla praticoltura permanente che, in effetti, è visibile in grandi appezzamenti di questi luoghi. I prati stabili, uniti alle siepi, ai filari alberati e agli altri elementi tipici della campagna veneta, probabilmente rappresentano l'ultima testimonianza a Torri dell'antico paesaggio rurale.

Nella fascia centrale del paese, com'è stato specificato in precedenza, la pratica agricola più diffusa è quella intensiva con coltura a seminativo (mais e soia, in prevalenza). Qui, la diffusione urbanistica ha fortemente ridimensionato gli originari appezzamenti agricoli che oggi sono interclusi all'interno della città consolidata. Nella parte meridionale del paese, infine, le caratteristiche del paesaggio agrario riprendono in parte quelle già descritte per la zona settentrionale del comune.

Gli elementi naturali di particolare interesse ormai assumono le caratteristiche della frammentarietà, anche in questo caso dovuto alla crescita disordinata e non correttamente pianificata dell'urbanizzato. Tra le aree di pregio, va sicuramente segnalato il Parco del fiume Tesina che attraversa l'intero territorio comunale da nord a sud e costituisce un corridoio naturale di grande potenzialità.

Gli elementi antropici d'interesse (ville manufatti di pregio, etc.) sono rappresentate dalle ville di campagna

anche se, oggi, la loro originaria bellezza paesaggistica oltre che architettonica è stata in parte inficiata dallo sviluppo edificatorio.

Come detto, il settore agricolo incide in modo marginale all'interno dell'economica del paese. Torri di Quartesolo rappresenta il crocevia tra il sistema stradale, autostradale e ferroviario di livello provinciale. Questa sua posizione strategica, ha favorito la nascita di numerose attività industriali ma soprattutto commerciali (Le Piramidi e l'intero parco commerciale). La dinamica descritta, se da un lato ha ovviamente aumentato le possibilità economiche e lavorative del paese, dall'altro lato ha causato un progressivo deterioramento del benessere ambientale e sociale.

La vicinanza con la città di Vicenza, inoltre, ha favorito il fenomeno, attivo soprattutto negli ultimi vent'anni, della migrazione degli abitanti della città berica verso i comuni della cintura. Questa ha considerevolmente aumentato i residenti di Torri di Quartesolo, con conseguente aumento del territorio urbanizzato. In molti casi, però, l'andamento demografico positivo non si è accompagnato da un progressivo incremento dei servizi pubblici di scala locale (parchi, etc.). A causa di questa dinamica, una parte consistente dei nuovi residenti nel paese, non hanno un legame forte con il territorio che li ospita e hanno ulteriormente incrementato la dipendenza dalla vicina città di Vicenza.

2.3.1.Le dinamiche demografiche

A Torri di Quartesolo si è registrato un moderato incremento demografico della popolazione residente nel periodo 1997 - 2009.
Nel 1997 si registravano 10.278 abitanti contro gli 11.827 del 2009, con una crescita percentuale del 15,07%. La densità abitativa comunale, già molto alta, è passata dai 551,10 ab/kmq del 1997 ai 634,16 ab/kmq del 2009.

Figura 54. 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 55. 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, segno di un progressivo invecchiamento dei cittadini di Torri di Quartesolo. 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 del PAES.
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 Torri di Quartesolo, 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 56. Numero di componenti della famiglia: variazione 1991-2005.

A livello comunale il numero dei componenti della famiglia passa da circa a 3,10 nel 1991 a 2,60 nel 2005.
Il livello d'istruzione della popolazione residente ricalca a grandi linee quello che avviene negli altri contesti comunali della provincia di Vicenza. La percentuale dei laureati è leggermente superiore alle media provinciale e si avvicina di più alla vicina città di Vicenza.

Figura 57. Livello d'istruzione (ISTAT 2001).

Le fasce maggiori del livello d'istruzione sono la licenza media inferiore con un 32% e il diploma di scuola superiore con il 26%.

2.3.2.L'inquadramento economico

Osservando i dati forniti dall'ISTAT del 2001, gli occupati a Torri di Quartesolo 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 40% del totale, anche se la zona industriale di Torri di Quartesolo è da sempre di modeste dimensioni.

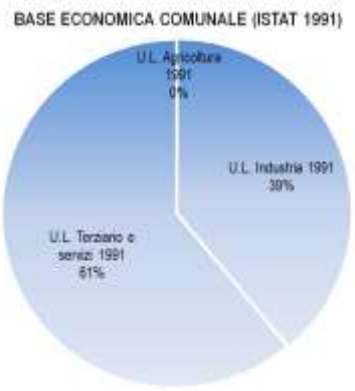


Figura 58. Base economica comunale (ISTAT 1991).

Il processo di terziarizzazione dell'economia di Torri di Quartesolo è proseguita anche negli anni successivi al 1991. Nel 2001, le U.L. del settore terziario erano il 70% del totale, in aumento rispetto al decennio precedente. All'interno del comune è presente una vera e propria piattaforma commerciale di notevoli dimensioni (il parco commerciale) che accoglie numerose attività.

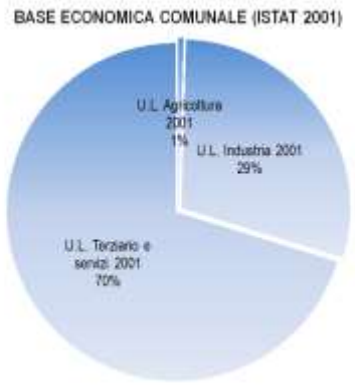


Figura 59. Base economica comunale (ISTAT 2001).

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.

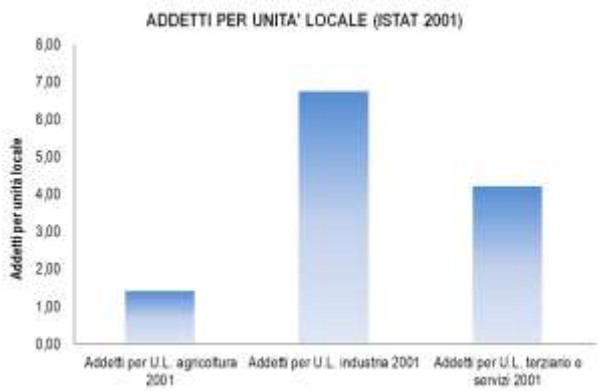


Figura 60. Addetti per unità locale (ISTAT 2001).

Per quanto riguarda la SAU coltivata, nel 1990 era di circa 1.250 ettari e nel 2000 di oltre 1.300 ettari. Si nota come la superficie agricola sia aumentata nel periodo 1990 - 2000.

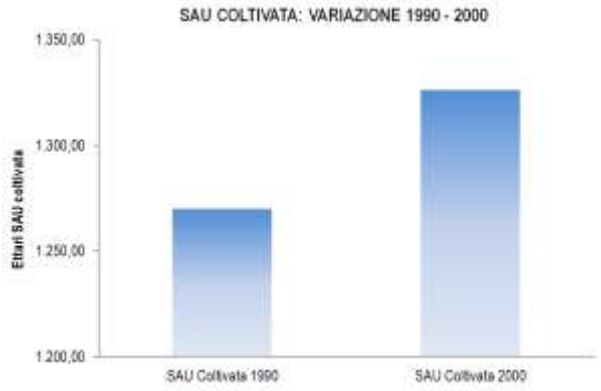


Figura 61. SAU coltivata: variazione 1990-2000.

2.3.2. Caratteristiche del territorio costruito

Lo studio del territorio costruito è di fondamentale importanza per le finalità di questo Piano d'Azione. 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 Torri di Quartesolo 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 nelle frazioni di Lerino e Marola. Questa caratteristica territoriale è importante soprattutto per la presenza nel periodo estivo delle isole di calore urbane.

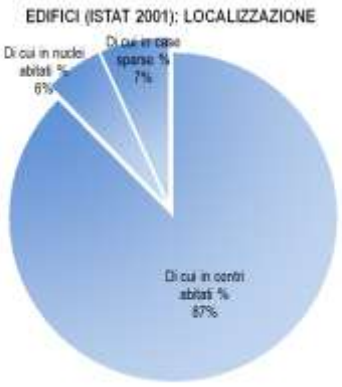


Figura 62. Edifici: localizzazione (ISTAT 2001).

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

Una parte rilevante delle abitazioni di Torri di Quartesolo 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 Torri di Quartesolo, anche nei decenni successivi, si è continuato a costruire abitazioni a ritmo sostenuto.

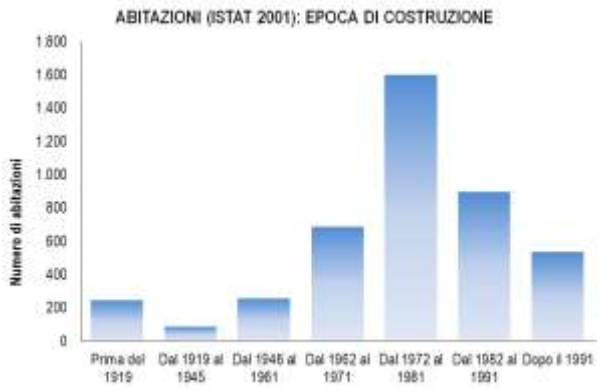


Figura 63. Abitazioni: epoca di costruzione (ISTAT 2001).

Per quanto riguarda le abitazioni occupate, nel 2001 queste ammontavano a 4.290 (nel 1991 erano 3.540). Osservando il grafico si nota come la percentuale più alta dell'epoca di costruzione degli edifici è quella degli anni '72-'81 (37,19%).
Le abitazioni esistenti sono, dal punto di vista edilizio, per lo più costruite in edifici composti in muratura portante (quasi l'80%) e una parte residuale in cemento armato e in altro materiale.

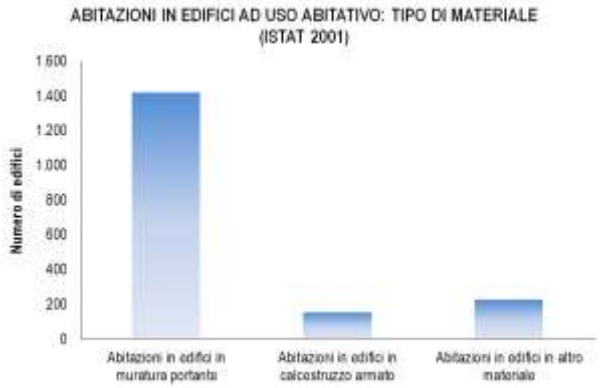


Figura 64. Abitazioni in edifici ad uso abitativo: tipo di materiale (ISTAT 2001).

Nello specifico, all'interno del comune di Torri di Quartesolo erano presenti, nel 2001, 1.417 edifici in muratura portante, 153 in cls armato e 226 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 il condominio residenziale con tre piani fuori terra. In termini numerici, dei 1.796 edifici presenti a Torri, 1.144 sono a due piani fuori terra (63,70%), seguito dai tre piani f.t. con 373 edifici (20,77%) e da un solo piano f.t. con 176 edifici (9,80%).

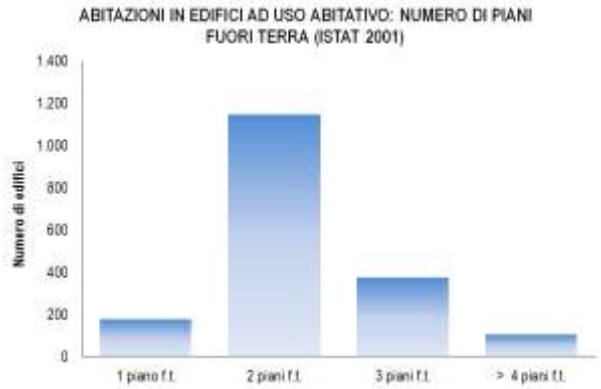


Figura 65. Abitazioni in edifici ad uso abitativo: numero di piani fuori terra (ISTAT 2001).

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

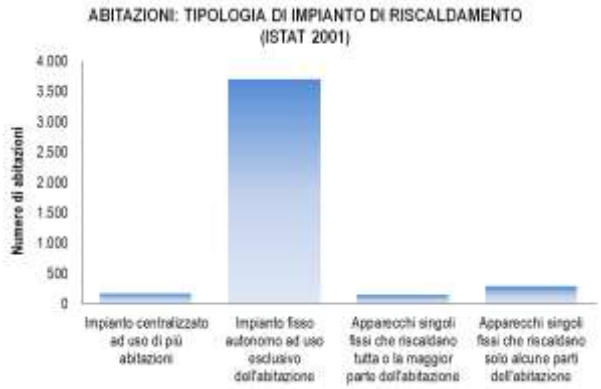


Figura 66. Abitazioni: tipologia di impianto di riscaldamento (ISTAT 2001).

In termini numerici, delle 3.946 abitazioni servite da impianto di riscaldamento, circa il 94% (3.697) sono dotate di un impianto autonomo a uso esclusivo. È interessante rilevare che ci sono 172 edifici dotati di un impianto centralizzato a uso di più abitazioni (circa il 4% 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 90% delle abitazioni ha un impianto termico a servizio sia del riscaldamento domestico che della produzione di acqua cal-

da sanitaria. Solo in un caso su dieci l'ACS è prodotta da un impianto diverso da quello termico.

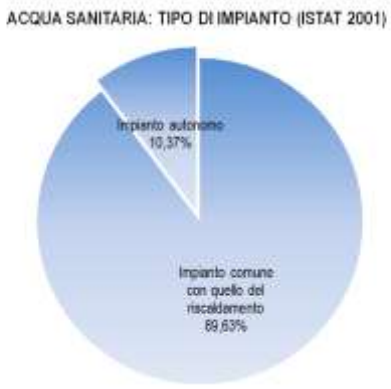


Figura 67. Acqua sanitaria: tipo di impianto (ISTAT 2001).

2.4.Risultati della fase di analisi

Da una prima analisi (non approfondita) delle caratteristiche energetiche e territoriali del comune di Torri di Quartesolo 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 TERMICO	Il comune di Torri di Quartesolo presenta caratteristiche d'irraggiamento tali da permettere lo sfruttamento di questa fonte rinnovabile, per la produzione sia di energia elettrica sia di quella termica per l'ACS.
EOLICO	CONVENZIONALE	Il comune di Torri di Quartesolo non presenta caratteristiche di ventosità tali da permettere lo sfruttamento di questa fonte rinnovabile per la produzione di energia elettrica.
	MINI E MICRO	Il potenziale energetico è da valutare.
GEOTERMICO	ALTA / MEDIA ENTALPIA	Il comune di Torri di Quartesolo 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 Torri di Quartesolo presenta caratteristiche territoriali tali da permettere lo sfruttamento della geotermia a bassa entalpia sia a sonde orizzontali che verticali.
IDROELETTRICO	CONVENZIONALE	Il comune di Torri di Quartesolo non presenta le caratteristiche territoriali necessarie per la produzione di energia elettrica da fonti idroelettriche.
	MINI E MICRO	Il potenziale energetico è da valutare.
BIOMASSA	FORESTALE	Il comune di Torri di Quartesolo non presenta risorse forestali tali da alimentare una filiera per la produzione di energia elettrica/termica.
	DA SCARTI AGRICOLI	Il comune di Torri di Quartesolo 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.

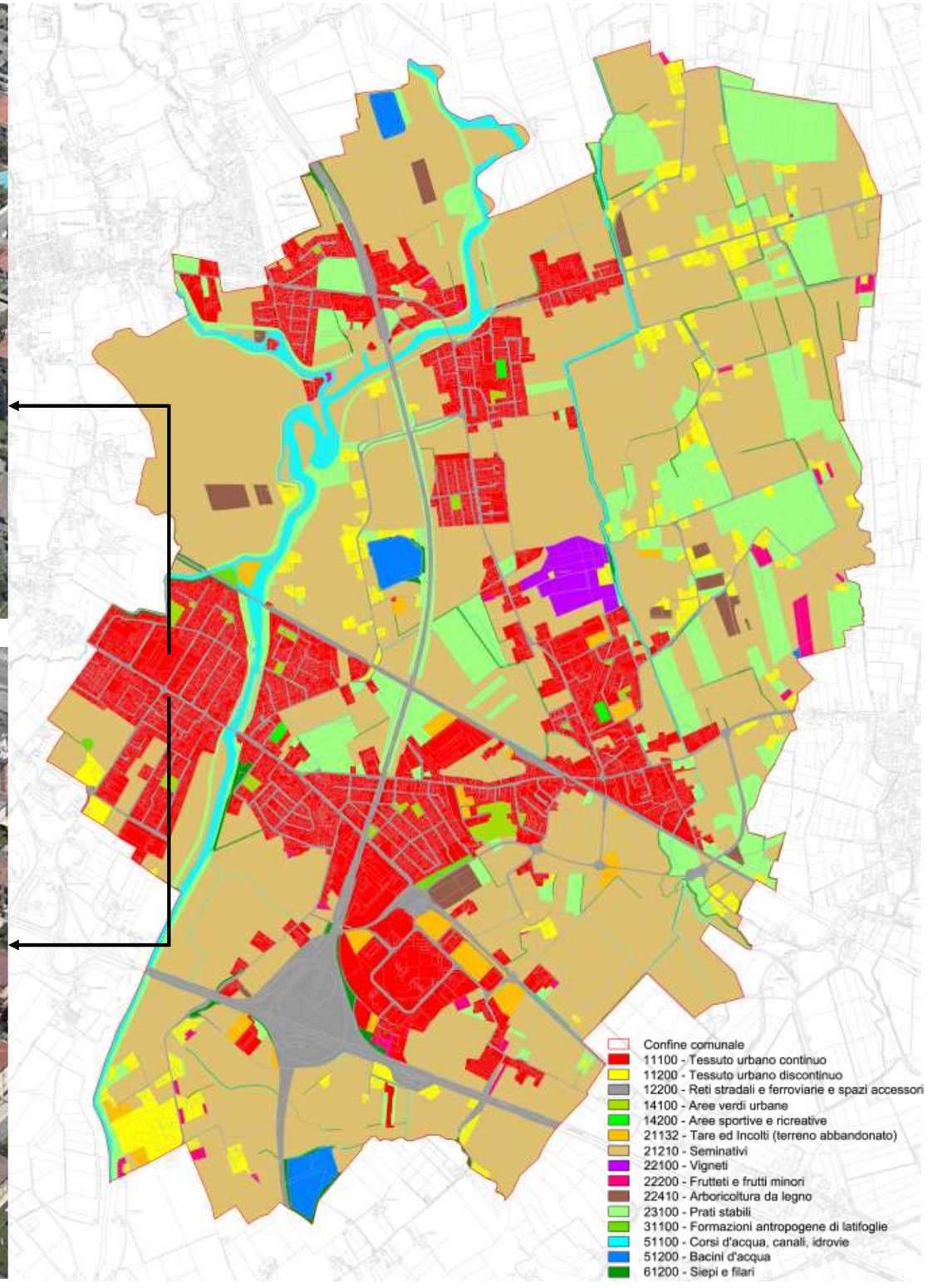
- Per quanto riguarda il risparmio energetico, questa prima fase di analisi ha riguardato le sole caratteristiche del territorio costruito. In base a quanto analizzato emerge che:

EFFICIENZA ENERGETICA: POSSIBILI INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE	
EPOCA DI COSTRUZIONE DEI FABBRICATI	Una parte consistente dei fabbricati del comune di Torri di Quartesolo sono stati costruitio 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 Torri di Quartesolo 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 *performance* energetiche degli edifici.
IMPIANTI TERMICI	Una parte consistente degli edifici di Torri di Quartesolo 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.

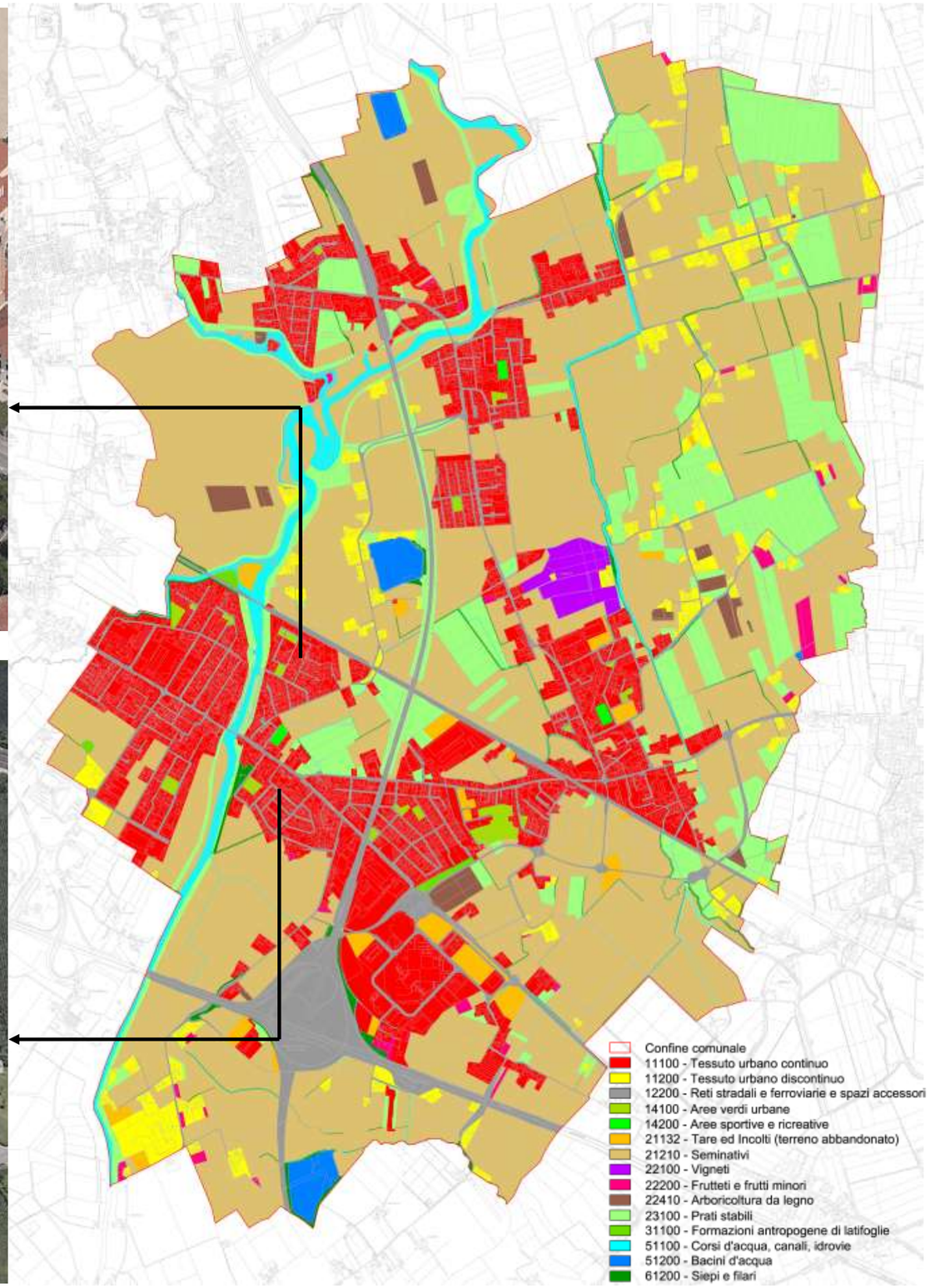
APPENDICE 3. Foto aeree del patrimonio edilizio esistente

A lato la carta di Uso del suolo del PAT del comune di Torri di Quartesolo



103

A lato la carta di Uso del suolo del PAT del comune di Torri di Quartesolo



104

Come si osserva dalle foto aeree riportate nelle pagine precedenti, il territorio comunale di Torri di Quartesolo 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 famigliare che si sviluppa su due piani fuori terra. Nel centro abitato di Torri, inoltre, sono relativamente diffusi anche i condomini residenziali che si sviluppano su più piani. 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 Torri di Quartesolo presenta un'estesa area commerciale e una modesta zona produttiva. I complessi produttivi e terziari incidono sull'economia locale e incidono sul sistema della viabilità locale, spesso in affanno a causa dei volumi di traffico elevati soprattutto nel fine settimana.

LA PARTECIPAZIONE: IL QUESTIONARIO ENERGETICO

"… Le monoculture della mente cancellano la percezione della diversità e insieme la diversità stessa. La scomparsa della diversità fa scomparire le alternative e crea la sindrome della mancanza di alternative…Le alternative ci sono, ma non sono prese in considerazione: farlo richiederebbe un diverso contesto, caratterizzato dalla diversità…"

Vandana Shiva

GREEN DEV.
planning climate change

3.L'ANALISI DEI CONSUMI ENERGETICI NEL TERRITORIO E LA PARTECIPAZIONE DELLA POPOLAZIONE NELLA FORMAZIONE DEL P.A.E.S.: IL QUESTIONARIO ENERGETICO

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (P.A.E.S) è uno strumento rivolto, *in primis*, alla cittadinanza.
L'obiettivo della riduzione di almeno il 20% delle emissioni di gas climalteranti, sarà possibile solo attraverso una capillare campagna di sensibilizzazione, di formazione e informazione rivolta alla popolazione. Solo mediante il loro impegno e il loro investimento (culturale, economico, etc.) nel risparmio energetico e nello sviluppo delle fonti rinnovabili, il comune di Torri di Quartesolo sarà in grado di adempiere all'impegno formale e morale che ha assunto con la sottoscrizione del Patto dei Sindaci.

Nella fase iniziale di formazione del P.A.E.S., **si è scelto di coinvolgere direttamente i cittadini**, **facendoli partecipare concretamente alla progettazione del Piano**. **Il metodo scelto per la partecipazione della popolazione è il questionario energetico**, **strumento che è stato inviato direttamente a casa di tutti gli abitanti di Torri di Quartesolo**. Nella pagina seguente viene proposto un *fac-simile* delle domande che sono state poste agli abitanti del comune.

Ai cittadini intervistati sono state poste diverse domande, inerenti alle caratteristiche delle loro abitazioni e ai parametri che, direttamente o indirettamente, sono in grado di influenzare il consumo energetico domestico. Il questionario ha inizio con alcuni semplici quesiti inerenti le caratteristiche dell'abitazione: epoca di costruzione del fabbricato, la sua dimensione, la sua ubicazione, la tipologia edilizia, etc. Queste prime informazioni sono di essenziale importanza, poiché danno un'indicazione di base sulle *performance* energetiche degli edifici.

Le domande poste ai cittadini riguardano la tipologia e lo stato sia dell'impianto termico (tipo di caldaia, alimentazione, età, etc.) che di quello elettrico. **È stato chiesto agli intervistati di riportare il consumo energetico della bolletta del gas e di quella dell'energia elettrica**. **In questo modo si vuole**, oltre che conoscere i dati certi di consumo a livello familiare, **incentivare le famiglie a leggere attentamente le bollette domestiche e stimolare un sistema di rendicontazione dei loro consumi energetici**.

Inoltre, sono stati posti quesiti che riguardano la tipologia di elettrodomestici presenti nell'ambiente domestico (televisione, lavatrice, lavastoviglie, etc.) e la loro età. Allo stesso modo, si è voluto che gli intervistati specificassero il numero di punti luce presenti all'interno delle loro case, e che indicassero la percentuale di queste, dotate di lampade a basso consumo.

Il questionario ha affrontato anche il tema dell'attuale presenza delle fonti energetiche rinnovabili e del sistema della mobilità. Ai cittadini sono stati posti quesiti sulle fonti rinnovabili attualmente presenti a livello domestico, suddivise tra quelle termiche (caldaie a biomasse, stufe e/o camini a legna a pezzi, solare termico, etc.) e quelle elettriche (solare fotovoltaico, etc.).
Per quanto concerne la mobilità, è stato chiesto ai cittadini di specificare il numero delle autovetture a disposizione, le loro caratteristiche (cilindrata, alimentazione, etc.) e il kilometraggio medio percorso a livello annuale. Inoltre, è stato chiesto ai cittadini il motivo degli spostamenti all'interno del territorio (per lavoro, per svago, etc.) specificando l'origine e la destinazione dei viaggi.

Infine, **sono state chieste ai cittadini anche informazioni relative al consumo di acqua**. Nonostante all'interno del BEI non siano richiesti dati relativi all'utilizzo di acqua potabile, è parso opportuno ampliare l'ambito di ricerca includendo anche questi consumi. **Il risparmio idrico**, infatti, **è auspicabile e rappresenta una delle azioni che l'ente pubblico ha intenzione di perseguire all'interno del suo Piano d'Azione**.

PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE

Questionario di auto-valutazione sui consumi energetici svolti all'interno del territorio comunale.

CONSUMI SETTORE DOMESTICO

E-mail famiglia:_____

Diagnosi edificio

Ubicazione abitazione: Via _____ località _____

Tipologia abitazione: (barrare con una x)
❑ casa singola
❑ casa a schiera
❑ appartamento

Dimensioni abitazione: metri quadrati _____ oppure (barrare con una x)
❑ < 50 mq
❑ tra 50 e 100
❑ tra 100 e 150
❑ tra 150 e 200
❑ > 200 mq

Temperatura media degli ambienti interni in inverno:_____ es. 18 o 20 °C

Spessore dei muri perimetrali portanti: _____ centimetri.

Presenza di apposito materiale isolante nei muri perimetrali: (barrare con una x)
❑ Si (tipologia _____ e spessore ____ cm) ❑ No

Presenza di apposito materiale isolante nel sottotetto: (barrare con una x)
❑ Si (tipologia _____ e spessore ____ cm) ❑ No

Finestre con vetro camera: (barrare con una x)
❑ Si
❑ No

Anno o epoca di costruzione dell'edificio:_____

DIAGNOSI IMPIANTISTICA TERMICA

Tipo di impianto di riscaldamento: (barrare con una x)
❑ a termosifoni
❑ a pavimento
❑ ad aria (termo-convettori)
❑ ad aria (pompe di calore)

Tipologia di caldaia: (barrare con una x)
❑ tradizionale
❑ a condensazione
❑ boiler (elettrica)

Alimentazione della caldaia: (barrare con una x)
❑ metano
❑ GPL
❑ gasolio
❑ elettricità

Età della caldaia o anno di installazione:_____

Consumi per il riscaldamento all'anno: _____ (metri cubi o litri o kWh) e/o costo in Euro _____

Presenza dell'impianto di raffrescamento (condizionatore): (barrare con una x)
❑ Si
❑ No

Uso di fonti energetiche rinnovabili: (barrare con una x se presenti)
❑ Solare termico per riscaldamento
❑ Solare termico per acqua calda sanitaria
❑ Caldaia a pellets
❑ Caldaia a legna a pezzi
❑ Stufa a pellets
❑ Stufa a legna a pezzi
❑ Termocucina a legna a pezzi
❑ Camino a legna a pezzi

Eventuale consumo di legna a pezzi o pellets: _____ quintali all'anno e percentuale di copertura del fabbisogno termico _____%.

Consumi di acqua da acquedotto all'anno: _____ (metri cubi) e/o costo annuo in Euro _____

DIAGNOSI ELETTRODOMESTICI

Numero dei punti luce (lampadine o fari) in tutto l'edificio: _____

Numero o percentuale di lampadine a basso consumo sul totale: n. _____ ____%

Numero televisori presenti in casa: _____

Età o classe energetica dei televisori:
_____
_____
_____

Età o classe energetica della lavastoviglie e numero di utilizzi settimanali:
_____
_____
_____

Età o classe energetica del frigorifero e del congelatore:
_____
_____
_____

Età o classe energetica del forno elettrico e numero di utilizzi settimanali:
_____
_____
_____

Età o classe energetica del condizionatore:
_____
_____
_____

Età o classe energetica della lavatrice e numero di utilizzi settimanali:
_____
_____
_____

Consumi elettrici all'anno: _____ kWh e/o costo annuo in Euro _____

Uso pannelli fotovoltaici: (barrare con una x)
❑ Si (potenza installata _____ kWp)
❑ No

CONSUMI SETTORE TRASPORTI

Numero componenti famiglia: _____

Numero autovetture in famiglia: _____

Numero motocicli in famiglia: _____

Numero biciclette in famiglia: _____

Indicare la cilindrata dell'automobile, la sua alimentazione e i numeri di km percorsi: (barrare con una x)

Cilindrata (cm3)	Alimentazione (benzina, gasolio, gas)	Media Km effettuati all'anno

Indicare le località o i Comuni dove i componenti della famiglia si recano per lavorare:
_____
_____
_____
_____

Indicare le località o le vie dove ci si reca frequentemente per i servizi di base (beni alimentari, shopping, etc): _____
_____
_____
_____

Se viene utilizzata la bicicletta, per che cosa viene utilizzata? E quanta strada viene percorsa? _____
_____
_____
_____

I mezzi di trasporto pubblici, vengono utilizzati? (barrare con una x)
❑ Si
❑ No
Se si, per dove e quanto, se no, indicare il perché.
_____
_____
_____
_____
_____

CONOSCENZA TEMATICHE ENERGETICHE

Durante le assemblee pubbliche, indicare su cosa vorreste essere informati, ad es: incentivi, normativa, tecniche di risparmio, tecniche di autoproduzione energia da fonte rinnovabile, etc.
_____
_____
_____
_____
_____

Se si desidera, scrivere il numero di telefono per avere la possibilità di essere ricontattati nel caso si voglia parlare con i professionisti per una valutazione energetica spannometrica gratuita. _____

PAES - Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile

La scelta di puntare su una **politica energetica sostenibile**, fatta di risparmio e di sviluppo delle rinnovabili, offre numerosi vantaggi. *In primis*, benefici ambientali, in quanto la diminuzione dell'uso dei combustibili fossili si traduce in una riduzione sia dei gas climalteranti responsabili dell'effetto serra, che degli inquinanti atmosferici, particolarmente nocivi per la salute umana (le polveri sottili sono responsabili, secondo l'OMS, di circa 300.000 morti all'anno).

Il **piano energetico** che viene qui presentato, è denominato Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (P.A.E.S.) e ha come obiettivo fondamentale la riduzione di almeno il 20% delle emissioni di CO_2 al 2020 (rispetto ai valori registrati nel 2005). 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'efficienza. In secondo, è necessario sviluppare le fonti energetiche rinnovabili fisicamente presenti a livello locale. Il motto è chiaro: **consumare meno e consumare meglio**.

Il questionario proposto serve proprio a capire le abitudini energetiche derivanti dalle azioni che quotidianamente vengono svolte dalla cittadinanza, in modo da poter pianificare una transizione energetica in base alle necessità locali.

3.1.I risultati dei questionari

Di seguito si riportano i risultati dei questionari raccolti tra la popolazione residente. Si ribadisce quanto detto in precedenza. Il modulo è stato inviato a tutte le famiglie che vivono all'interno del comune di Torri di Quartesolo. Dei questionari restituiti nei diversi punti di consegna sparsi sul territorio comunale (il Municipio, le Scuole, i principali punti di ritrovo, etc.), ne sono stati catalogati 115. Di tutto il materiale raccolto, si è scelto di esaminare un campione rappresentativo dell'intero comune.

3.1.1.I dati sui consumi termici

In relazione ai dati raccolti, oltre la metà di quelli che hanno consegnato il questionario compilato risiedono a Torri di Quartesolo capoluogo, il maggiore dei centri abitati del comune. Il resto del campione si distribuisce nelle due frazioni di Lerino e Marola.

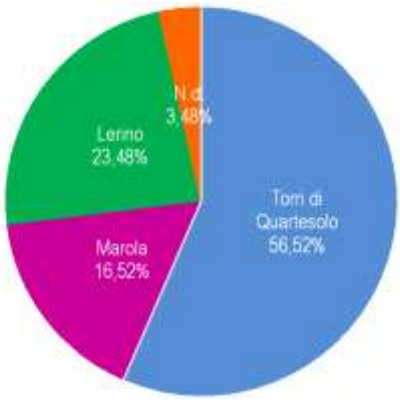


Figura 68. Sopra, il grafico della provenienza delle persone che hanno risposto al questionario.

Già dai primi quesiti che sono stati posti si sono potuti estrapolare importanti informazioni sulle abitazioni presenti all'interno del comune di Torri di Quartesolo.
Per quanto riguarda la tipologia edilizia, l'appartamento è l'opzione più diffusa, con oltre il 50% dei casi analizzati. E' questa un'informazione molto importante, soprattutto per quanto concerne le possibili misure di contenimento dei consumi termici. Oltre agli appartamenti, circa 1/3 delle abitazioni è costituito da case singole e meno di una casa su cinque è una villetta a schiera.
Se consideriamo la superficie media degli alloggi, in circa il 50% dei casi, le abitazioni hanno dimensioni abbastanza contenute, con una metratura compresa tra i 50 e i 100 metri quadrati.

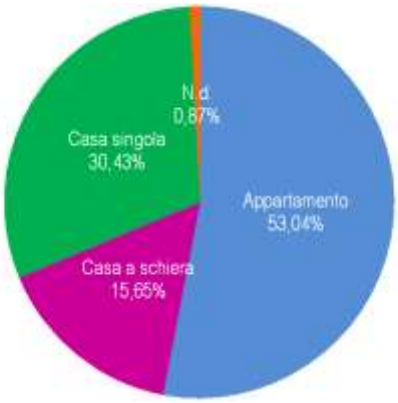


Figura 69. Sopra, la suddivisione delle abitazioni in base alla tipologia edilizia.

Ciò nonostante, anche le abitazioni che hanno una superficie compresa tra i 100 e i 150 mq sono relativamente diffuse (30% circa del totale). In generale, la metratura media degli alloggi di Torri di Quartesolo è di 116,70 mq.

Molto importanti sono anche le informazioni che riguardano l'epoca di costruzione degli alloggi. Dal punto di vista del consumo energetico, infatti, più di un fabbricato è vecchio (e, in particolar modo, quelli che sono stati costruiti negli anni '60 e '70 del secolo scorso), più è energivoro. Per molti anni, infatti, gli edifici venivano eretti senza alcun dispositivo per il contenimento dei consumi termici (isolamenti, infissi, impianti, etc.). Per questo motivo, più informazioni si riescono ad avere sull'età delle abitazioni, maggiori sono le considerazioni e le politiche di risparmio energetico che si possono vagliare e proporre.

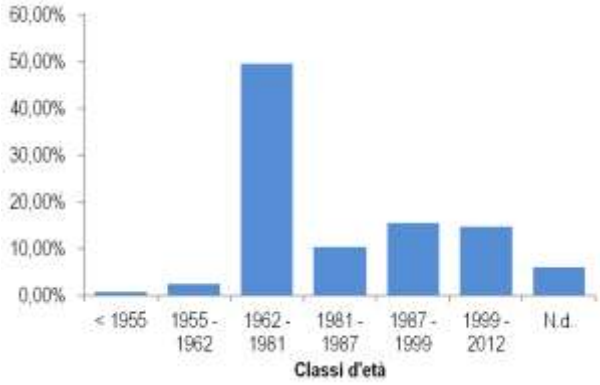


Figura 70. Sopra, la suddivisione del campione per classi d'età degli edifici.

Come si osserva dal grafico presentato nella pagina precedente, una parte consistente delle abitazioni di Torri di Quartesolo (circa il 50%) è stata costruita nel periodo storico che va dal 1960 sino al 1980 circa. Questo significa che **gran parte degli edifici del comune sono stati fabbricati senza adeguati sistemi di contenimento dei consumi termi**ci. In generale, l'età media degli edifici del campione intervistato è del 1981.

Ad avvallare quanto detto nelle righe precedenti, vi sono le risposte che gli intervistati hanno dato sui quesiti relativi alla presenza di isolamenti termici nelle loro abitazioni.

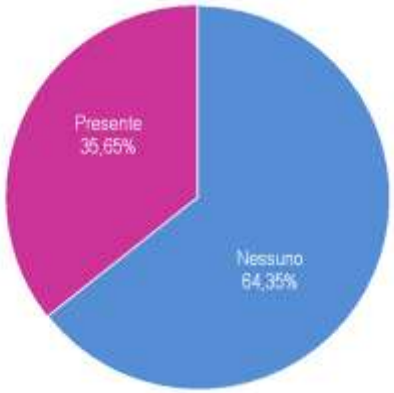


Figura 71. Sopra, la presenza dell'isolamento termico nel sottotetto delle abitazioni degli intervistati.

Come si osserva dal grafico qui sopra, solo un'abitazione su tre è dotata di un sistema d'isolamento termico del sottotetto, la principale soluzione edilizia per il contenimento della dispersioni degli edifici. Lo spessore dell'isolamento nelle abitazioni, provviste di questo sistema di contenimento dei consumi, è comunque molto contenuto, pari ad appena 6 cm in media.

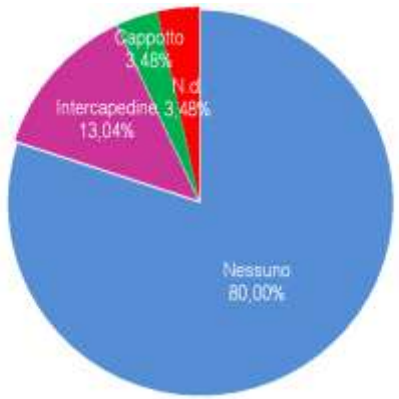


Figura 72. Sopra, la presenza e la tipologie dell'isolamento termico nelle pareti perimetra delle abitazioni degli intervistati.

Come si osserva dal grafico proposto qui sopra, oltre che per il sottotetto, anche per quanto riguarda le pareti perimetrali la situazione delle abitazioni degli intervistati non è ottimale dal punto di vista energetico. L'80% del campione non presenta un isolamento delle pareti perimetrali. Degli alloggi provvisti d'isolamento, solo il 4% è costituito da un "cappotto esterno" che rappresenta il sistema migliore per il contenimento dei consumi energetici.

In riferimento alla tipologia d'infissi presenti, oltre l'80% del campione intervistato è provvisto di serramenti con vetro camera. Sono poche le abitazioni provviste di finestre molto disperdenti.

Una parte significativa del questionario ha riguardato domande specifiche sull'impianto di riscaldamento.
Dal campione rappresentativo che è stato analizzato, emerge che la tipologia d'impianto di riscaldamento più diffuso è il termosifone a parete, opzione che si presenta in quasi 9 casi su 10. Il resto delle abitazioni del campione sono provviste di riscaldamento a pavimento, uno tra i sistemi più efficienti di riscaldamento degli ambienti domestici. Nella maggior parte dei casi, le caldaie più diffuse sono quelle tradizionali (70% circa dei casi) alimentate a gas naturale (90% dei casi).

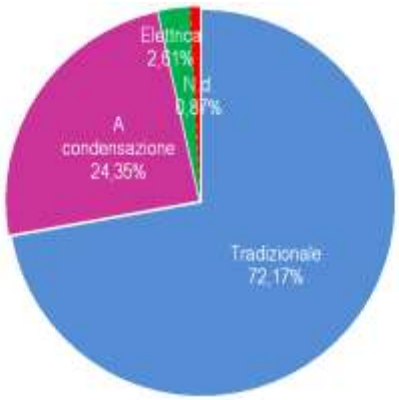


Figura 73. Sopra, la tipologia d'impianti termici del campione rappresentativo.

E' interessante notare che in circa 1 caso su 4, gli intervistati dichiarano di aver sostituito la loro vecchia caldaia con una ad alto rendimento a condensazione. Ciò nonostante, occorre specificare che l'età media della caldaia dell'intero campione non è recente, pari al 2001.

Infine, per quanto riguarda l'analisi delle bollette degli intervistati, il dato medio è di quasi 1.500 mc di gas naturale consumati per abitazione, pari a una spesa in bolletta superiore ai 1.000 €. Analizzando il dato di consumo riferito all'unità di superficie, emerge un dato medio di circa 130 kWh/mq* anno (classe E) che testimonia come gran parte delle abitazioni di Torri di Quartesolo sia priva di efficaci sistemi di contenimento dei consumi termici.

Allo stesso modo, come è stato dimostrato dai risultati dei questionari, le possibilità d'intervento sono molteplici, diversificate e, in gran parte dei casi, con un costo d'investimento abbastanza contenuto. Tutte queste considerazioni saranno successivamente riprese e ampliate nella strutturazione del Piano d'Azione.

3.1.2. I dati sui consumi elettrici

Nella bolletta energetica complessiva delle famiglie (termica + elettrica), l'energia necessaria per il riscaldamento e la produzione di ACS è di gran lunga superiore a quella necessaria per l'illuminazione e per le apparecchiature elettriche (lavatrice, televisione, etc.). Nello specifico, la bolletta termica incide per circa l'80%, quella elettrica per il rimanente 20%. Ciò nonostante, le possibili soluzioni di sostenibilità energetica sui consumi elettrici sono molteplici e diversificate. Per questo motivo, all'interno del questionario energetico, sono stati posti specifici quesiti in relazione ai consumi elettrici domestici.

Per quanto riguarda la diffusione dei principali elettrodomestici sono emersi alcuni dati interessanti.

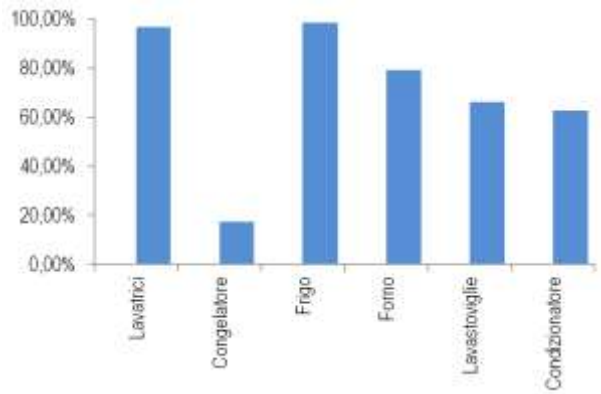


Figura 74. Diffusione dei principali elettrodomestici.

L'apparecchio più diffuso rimane la televisione presente nel 100% dei casi studiati, con una media di 1,65 tv per abitazione. Gli altri elettrodomestici più diffusi sono la lavatrice e il frigo (o frigo-congelatore) presenti in quasi tutte le abitazioni del campione degli intervistati. Per contro, le abitazioni che hanno sia il frigorifero che il congelatore sono (fortunatamente) molto poche.

Per quanto riguarda l'età media dei diversi elettrodomestici, nel campione rappresentativo della popolazione di Torri di Quartesolo si nota come i principali apparecchi utilizzati a livello domestico non siano recenti. In particolare, i due elettrodomestici più energivori (il frigo e il condizionatore) sono quelli che hanno anche l'età media più elevata.

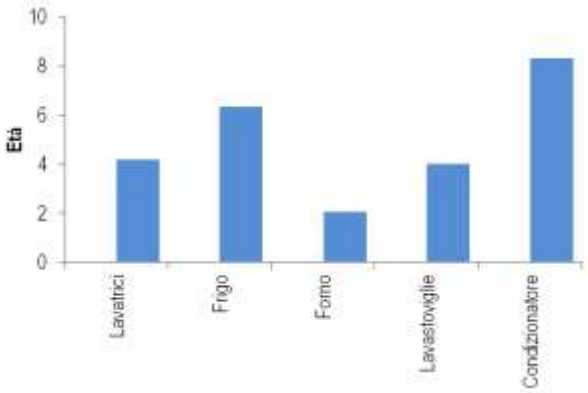


Figura 74. Sopra, età media dei principali elettrodomestici.

È importante costatare che gran parte degli elettrodomestici di più larga diffusione sono datati. Questo significa che ci sono importanti margini di risparmio energetico, conseguibili mediante l'acquisto di apparecchi ad alta efficienza.

Oltre agli elettrodomestici, l'illuminazione degli spazi (sia interni che esterni) è una delle voci di spesa più rilevanti della bolletta elettrica domestica. Anche in questo caso, però, ci sono ampi margini di miglioramento.
Delle abitazioni che sono state soggette a indagine, circa il 50% sono illuminate con lampade a basso consumo. Su circa 2.000 punti luce soggetti a indagine, solo un migliaio sono fluorescenti compatte che, com'è noto, a parità di prestazione rispetto a quello tradizionali, consumano 1/4 o 1/5. Anche in questo caso, i margini di miglioramento sono evidenti e, soprattutto, consistenti.

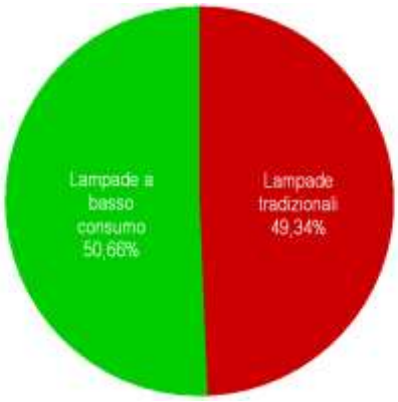


Figura 75. Sopra, la partizione tra le lampade a basso consumo e quelle tradizionali.

La bolletta energetica media delle famiglie che costituiscono il campione del questionario è di circa 600 - 650 €, pari a un consumo di 2.400 - 2.600 kWh di energia elettrica. Il consumo medio per abitante è di circa 850 kWh, mentre il consumo medio per unità di superficie è di circa 18 - 20 kWh/mq*anno.

3.1.3.L'attuale sviluppo delle fonti rinnovabili

All'interno del comune di Torri di Quartesolo è modesta la diffusione delle fonti rinnovabili, sia termiche che elettriche.
Analizzando le risposte che sono state date al questionario energetico, emerge che meno del 40% del campione utilizza una fonte rinnovabile per soddisfare in tutto o in parte il fabbisogno di riscaldamento e di ACS. Nello specifico, la fonte maggiormente utilizzata è la biomassa legnosa che viene usata come combustibile nelle stufe a legna (32% dei casi) e nei camini a legna (30%). Modesta è la diffusione del solare termico per la produzione di ACS (15% circa).

Per quanto concerne le rinnovabili elettriche, l'attuale sviluppo all'interno del territorio comunale è scarso. L'unica fonte alternativa elettrica attualmente presente è il solare fotovoltaico, che ha avuto una rapida diffusione soprattutto negli ultimi anni grazie agli incentivi concessi a livello nazionale. Le altre rinnovabili potenzialmente sfruttabili per la generazione diffusa sono, al momento, del tutto ignorate.

Nel questionario, la percentuale degli abitanti che dichiara di produrre parte dell'energia elettrica di cui necessita da fonte rinnovabile è di circa l'8%. L'impianto medio ha una potenza di poco superiore ai 3 kW.

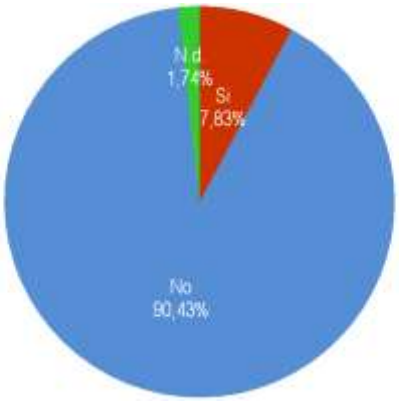


Figura 76. Sopra, la diffusione del solare fotovoltaico all'interno del campione.

3.1.4.I consumi per la mobilità

I consumi di energia per i fabbisogni legati alla mobilità incidono in maniera determinante nella bolletta energetica domestica e in quella complessiva territoriale. La benzina, il gasolio e gli altri combustibili che utilizziamo per alimentare le auto, i motocicli e gli altri mezzi di locomozione meccanici, sono responsabili di una parte consistente del consumo energetico del territorio comunale e delle emissioni di anidride carbonica a queste associate.

Dallo studio dei questionari raccolti nel comune di Torri di Quartesolo sono emersi molti dati interessanti. Il tasso di motorizzazione è abbastanza elevato pari a 1,56 veicoli per ogni intervistato. La cilindrata media dei veicoli è compresa tra i 1.400 e i 1.600 cc.

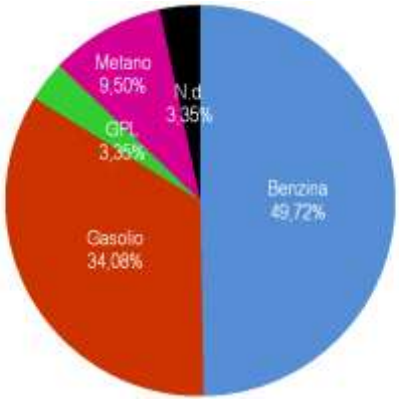


Figura 77. Sopra, la suddivisione del parco veicolare in base al tipo di alimentazione.

Per quanto riguarda l'alimentazione, come si osserva dal grafico, circa la metà dei veicoli sottoposti a indagine è alimentata a benzina, il 34% a gasolio, seguito dal metano al 10% e dal G.P.L. con appena il 3%. Il chilometraggio medio percorso nell'anno solare è di circa 13.000 km.

Lo studio del motivo degli spostamenti è alquanto importante, soprattutto per capire se vi sono possibilità di miglioramento rispetto alla condizione attuale.
Nel 70% dei casi campionati, gli intervistati dichiarano di lavorare nelle vicinanze rispetto al comune di residenza, mentre il 23% addirittura lavora all'interno del comune di residenza. Il 95% circa del campione, quindi, ha un posto di lavoro posto nelle vicinanze rispetto alla propria casa. Ciò nonostante, nella maggior parte dei casi lo spostamento casa - lavoro viene effettuato con l'auto privata e non vengono utilizzati altri mezzi più sostenibili (bici, TPL, etc.). Lo stesso discorso può essere fatto per gli spostamenti necessari per soddisfare le esigenze di base. Anche in questo caso gran parte degli spostamenti vengono compiuti con l'automobile privata nonostante lo spazio da percorrere sia esiguo.

I dati relativi agli spostamenti per motivi di lavoro, di svago, etc. stridono con le altre risposte date dagli intervistati. Come scritto in precedenza, la gran parte degli spostamenti viene compiuta con l'automobile privata, anche se il posto di lavoro e/o i servizi di base sono localizzati all'interno del comune o nelle sue immediate vicinanze. Ciò nonostante, il tasso di diffusione delle biciclette è molto elevato. Vi sono molte più biciclette che non automobili, e il tasso di diffusione delle bici è di circa 3 mezzi per ogni cittadino intervistato. Anche il tasso di utilizzo del TPL è molto basso. Meno di 1/3 degli intervistati utilizza abitualmente i mezzi di trasporto pubblico per motivi legati alla mobilità. La principale motivazione che viene data dagli intervistati sul motivo del non utilizzo del trasporto pubblico è la bassa diffusione delle corse nell'arco della giornata.

3.1.5. I consumi idrici

Com'è stato specificato in precedenza, all'interno del questionario sono stati posti questionari in relazione ai consumi idrici domestici. Per quanto riguarda gli intervistati sottoposti a indagine, la media del consumo idrico annuale è di circa 190 mc.

3.2.Considerazioni sui risultati raccolti

In base ai risultati raccolti è possibile fare delle importanti considerazioni in grado di orientare le future azioni di miglioramento dei consumi energetici contenute all'interno del Piano d'Azione.
Com'è noto, gran parte del lavoro che la pubblica amministrazione dovrà fare all'interno del PAES riguarderà la promozione di una serie di strumenti indiretti (informazione, formazione, incentivazione, etc.) in grado di stimolare gli interventi da parte dei privati nei settori del risparmio energetico e dello sviluppo delle fonti rinnovabili.

I risultati del questionario energetico possono essere in grado di orientare le future politiche che la pubblica amministrazione vorrà introdurre per raggiungere l'obiettivo di riduzione delle emissioni di anidride carbonica.

IL QUESTIONARIO ENERGETICO: ELENCO DELLE PRIORITA' EMERSE			
ABITAZIONI ESISTENTI	DATI GENERALI	Età degli edifici	L'età media degli edifici è il 1980. Le abitazioni sono datate e necessitano di interventi di miglioramento e ammodernamento.
		Tipologia edilizia	La maggior parte degli edifici sono appartamenti. Sono diffuse anche le case singole.
		Tipologia costruttiva	Le abitazioni sono costruite in muratura portante. In quasi tutti i casi non sono presenti sistemi di contenimento dei consumi energetici.
	GLI IMPIANTI	Impianto termico	La caldaia presente è vecchia (età media superiore ai 10 anni). Il sistema di distribuzione non è efficiente.
		Impianto elettrico	L'impianto elettrico ha l'età dell'edificio. Non sono presenti sistemi di riduzione dei consumi elettrici (domotica).
	BOLLETTA ENERGETICA	Bolletta energia termica	Elevata, superiore ai 1.000 € per famiglia.
		Bolletta energia elettrica	Elevata, compresa tra i 600 e i 650 € per famiglia.
SISTEMI DI CONTENIMENTO DI CONSUMI ENERGETICI	CONSUMI TERMICI	Progettazione	Non sono riscontrabili scelte progettuali idonee al contenimento dei consumi energetici termici (architettura passiva, serre solari, orientamento edifici, etc.).
		Isolamenti termici	Poco diffusi. Quando presenti, hanno dimensioni modeste (sia per quanto concerne le pareti perimetrali che per il sottotetto).

SISTEMI DI CONTENIMENTO DI CONSUMI ENERGETICI	CONSUMI TERMICI	Serramenti	I serramenti sono, in media, relativamente recenti.
		Impianti termici	Gli impianti termici sono vecchi e necessitano di essere sostituiti sia per quanto riguarda il corpo caldaia che per gli altri elementi.
		Altri sistemi di contenimento (valvole termostatiche, etc.)	Poco diffusi.
	CONSUMI ELETTRICI	Illuminazione	Circa il 50% delle lampade è ancora della tipologia tradizionale.
		Elettrodomestici	Gli elettrodomestici non sono recenti. Soprattutto i principali apparecchi, il condizionatore e il frigorifero, non sono al *top* dell'efficienza energetica.
		Domotica	Assente.
		Stand – by e altri consumi obsoleti	Nessun sistema di limitazione e/o eliminazione.
SVILUPPO FONTI RINNOVABILI		Rinnovabili termiche	Poco diffuse. L'unica fonte rinnovabile termica utilizzata è la biomassa legnosa. Praticamente assente il solare termico.
		Rinnovabili elettriche	Poco diffuse. L'unica fonte utilizzata è il solare fotovoltaico.
CONSUMI IDRICI		Consumi annuali	Elevati.
		Sistemi di razionalizzazione dei consumi idrici	Poco diffusi.
		Buone pratiche per il contenimento dei consumi	Poco diffuse.
MOBILITA'	AUTOVEICOLI	Diffusione delle autovetture	Elevata.
		Utilizzo	L'utilizzo del mezzo privato è quasi totale, sia per motivi di lavoro che di svago.
		Diffusione dei veicoli a basse emissioni	Poco diffusa.
	TPL	Diffusione	Poco diffuso.
		Utilizzo	Poco diffuso, a causa della mancanza di corse adeguate negli orari di punta.

	BICI	Diffusione	Molto diffusa.
		Utilizzo	Poco utilizzata.
	SPOSTAMENTI	Lavoro	Movimenti di corto raggio, soprattutto all'interno del comune o nei comuni limitrofi.
		Servizi di base	Movimenti di corto raggio, soprattutto all'interno del comune o nei comuni limitrofi.

Tabella 3. Sopra, la tabella con i risultati più significativi dei questionari raccolti.

APPENDICE 4 Mappa di comunità': localizzazione delle persone che hanno risposto al queastionario

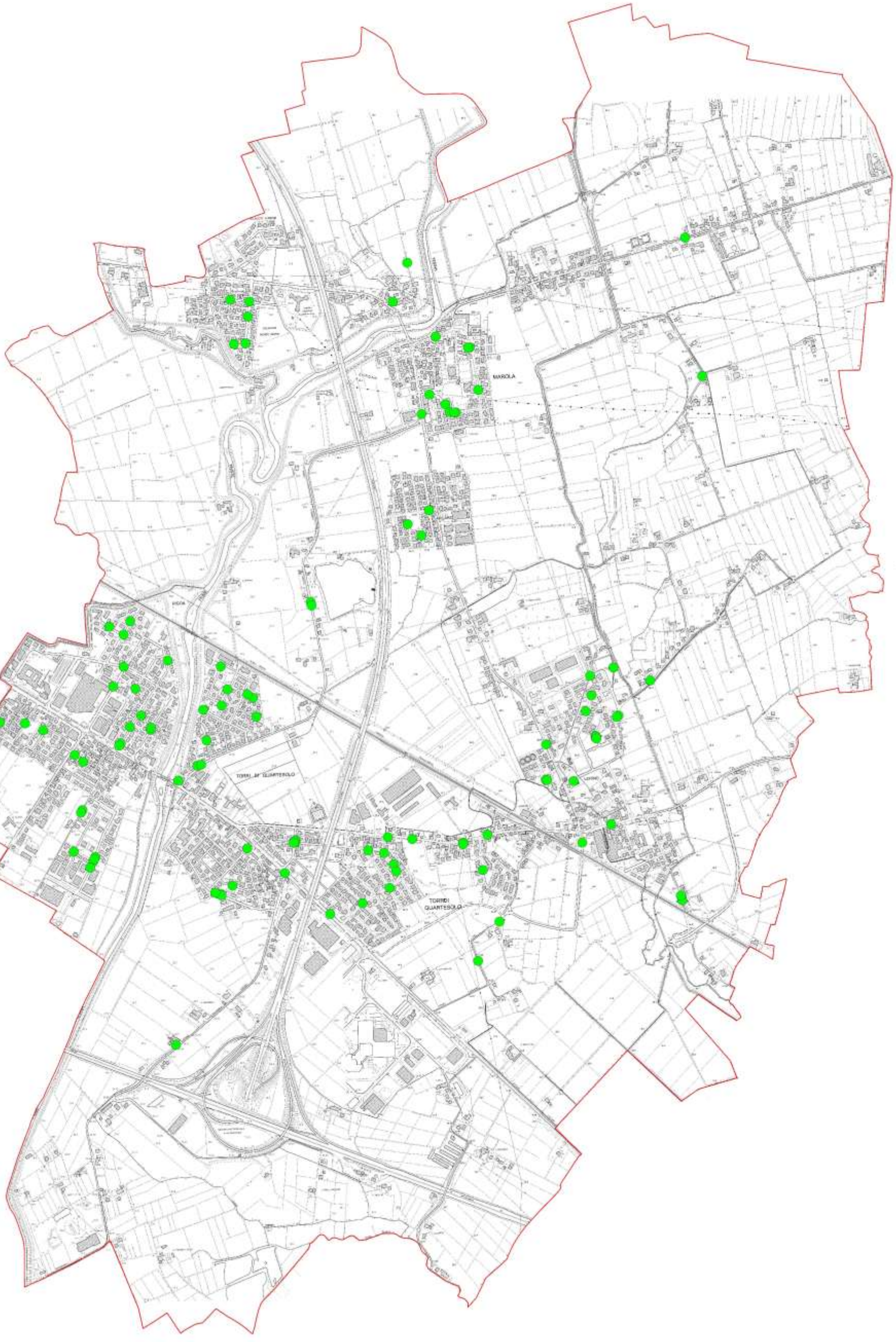


Figura 78. Il comune di Torri di Quartesolo, in verde sono segnati le località di quelli che hanno risposto al questionario.

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

GREEN DEV.
planning climate change

4.CONTABILIZZAZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI

4.1.Premessa

Con l'adesione al Patto dei Sindaci, com'è noto, il comune di Torri di Quartesolo si è impegnato a ridurre di oltre il 20% le emissioni di anidride carbonica che vengono generate all'interno dei propri confini comunali. La diminuzione della CO2, che deve avvenire in modo graduale e programmata nell'arco temporale 2012 - 2020, deve essere calcolata prendendo come riferimento i livelli di emissioni registrati nel 1990 (o più presumibilmente in un anno successivo). È essenziale, dunque, sapere quanta anidride carbonica è stata emessa nel comune di Torri di Quartesolo nell'anno di riferimento. Solamente quando si è a conoscenza del quantitativo totale annuale prodotto, è possibile avere la misura precisa delle emissioni che occorre ridurre per poter adempiere agli obblighi del *Covenant*.

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 Torri di Quartesolo, si dove conoscere quanta energia fossile viene consumata all'interno del comune.

4.2.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 questo esigenza, è stato necessario ricostruire l'andamento dei consumi energetici del territorio comunale per il periodo 1990 - 2010. 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 Torri di Quartesolo 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 Torri di Quartesolo, ENEL per l'energia elettrica e AIM GAS per il gas naturale). Nello specifico, per l'arco temporale 2005 - 2010, si hanno a disposizione i dati certi per i principali vettori energetici ed è stato possibile utilizzare una metodologia *botton-up*. Per gli anni precedenti (1990 - 2004), a esclusione del gas naturale, 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 - 2010). 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 combustile, 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 - 2010 / 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 Torri di Quartesolo, il consumo di energia nel periodo in esame è variato nel modo che segue.

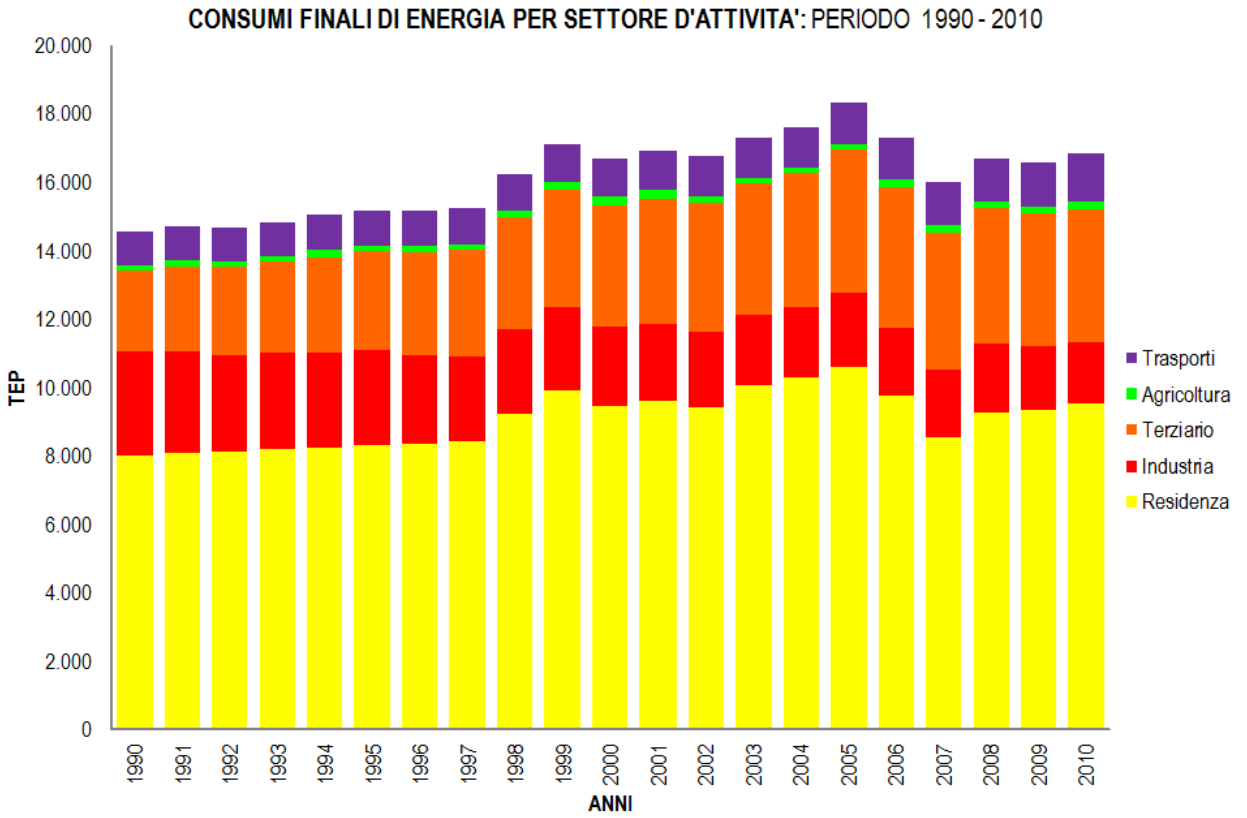


Figura 79. Sopra, il consumo di energia nel comune di Torri di Quartesolo nel periodo 1990 - 2010 suddiviso per settori.

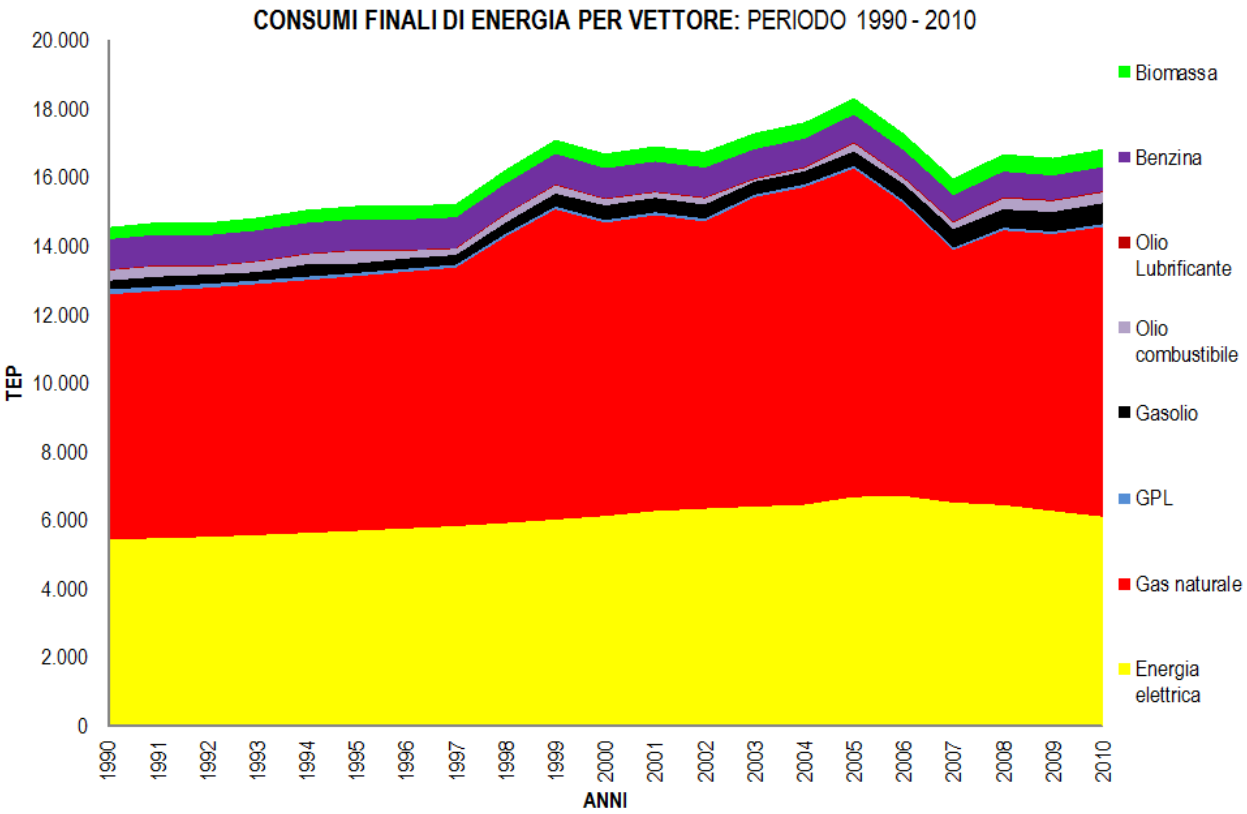


Figura 80. Sopra, il consumo di energia nel comune di Torri di Quartesolo nel periodo 1990 - 2010 suddiviso per vettori.

Come si osserva dai grafici, il consumo energetico nel periodo 1990 - 2010 è aumentato. L'aumento del consumo energetico territoriale non è stato lineare, ma ha avuto delle oscillazioni con due picchi massimi di consumo, uno nel 1999 e l'altro nel 2005. In generale, nell'arco temporale considerato il consumo energetico è aumentato di oltre il 15%.

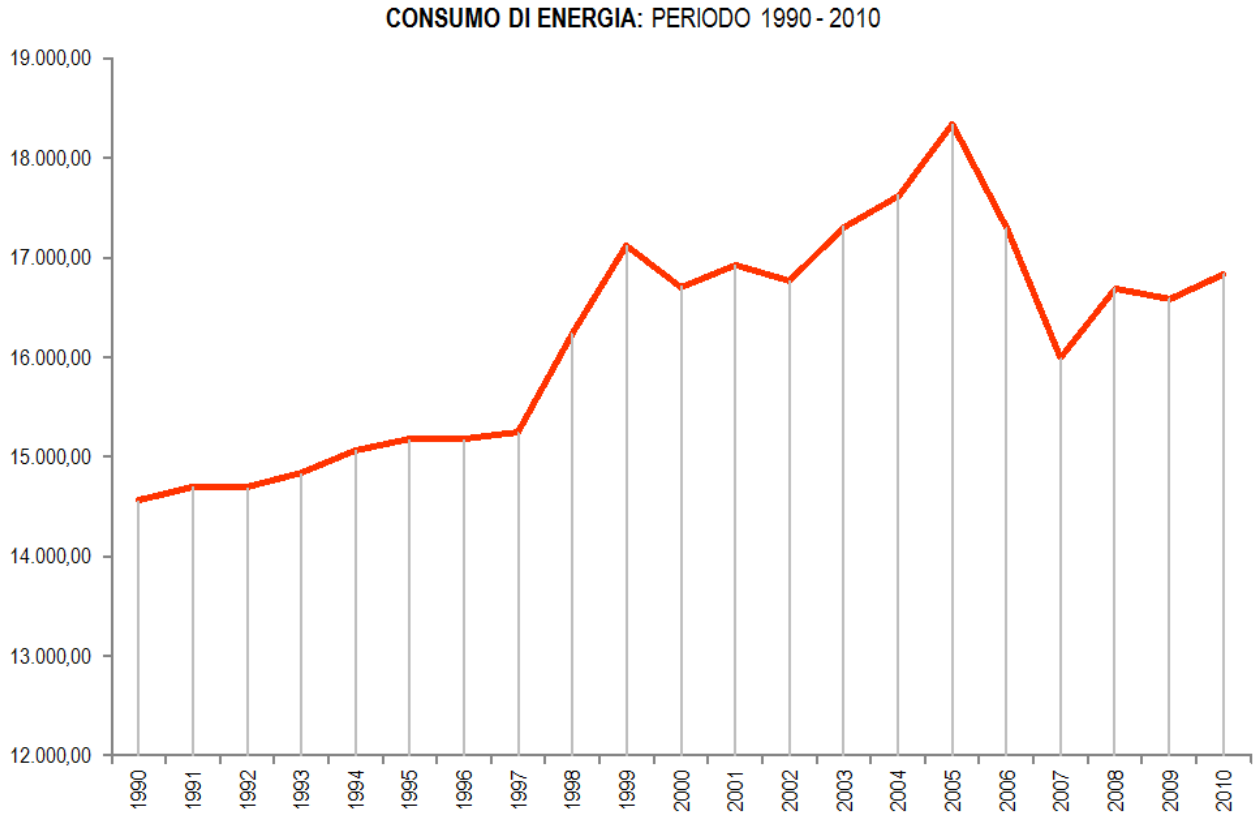


Figura 81. Sopra, andamento del consumo energetico nel periodo 1990 - 2010.

4.3.Analisi dei consumi energetici totali

Il comune di Torri di Quartesolo si contraddistingue per l'elevato consumo energetico del settore residenziale. Nel 1990 questo settore era il primo in termini di consumi con oltre il 55% del totale, seguito dall'industria con il 20% e dal terziario con il 16%. Nel 2010, ultimo anno di cui si hanno i dati certi a livello comunale, la residenza rimane al primo posto con oltre il 56% sul totale comunale. Al secondo posto il settore terziario che ha aumentato negli anni il suo peso specifico all'interno del bilancio comunale. I servizi consumano il 23% del totale, in forte ascesa rispetto al 1990. Al terzo posto il settore industriale che, al contrario, ha diminuito il suo peso all'interno del comune (oggi è circa il 10% sul totale).

GRADUATORIA IN TERMINI DI CONSUMI (2010)	
1	RESIDENZA
2	TERZIARIO
3	INDUSTRIA
4	TRASPORTI (di competenza comunale)
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*.

L'andamento del consumo energetico rispecchia appieno le dinamiche demografiche e urbanistiche che hanno coinvolto il comune di Torri di Quartesolo negli ultimi anni. Per quanto riguarda la residenza, il comune si trova nella prima cintura urbana della città di Vicenza. Mentre il capoluogo comunale perdeva parte dei propri residenti, il comune di Torri aumentava la sua popolazione, in quanto accoglieva una parte degli ex residenti di Vicenza, in fuga dalla città e alla ricerca di una località meno caotica dove vivere. Per questo motivo la popolazione residente è costantemente aumentata nel periodo 1990 - 2010. Con l'incremento del numero degli abitanti sono aumentati anche i consumi energetici.
Le scelte fatte a livello urbanistico hanno inciso sul consumo energetico. Il comune di Torri di Quartesolo ha puntato sullo sviluppo di un'estesa zona commerciale, e oggi ospita uno dei poli terziari e direzionali tra i più grandi della provincia di Vicenza. Questo ha causato un forte aumento dei consumi energetici del settore dei servizi. Parallelamente, anche per un processo di terziarizzazione che ha colpito l'intera economia nazionale, è diminuito il peso del settore industriale che oggi riveste uno spazio non prioritario dal punto di vista economico ed energetico.
Il settore dei trasporti ha subìto nel corso degli ultimi vent'anni, un forte incremento. Ciò nonostante, la gran parte delle arterie stradali (sia nuove che quelle esistenti) sono di competenza extra-comunale e, solo per questo motivo, i trasporti hanno un peso marginale nell'inventario dei consumi energetici comunali. In ogni caso è importante far presente che anche nelle strade di cui l'ente pubblico è responsabile, il numero di veicoli è aumentato in modo determinante.
Infine, il settore agricolo aveva e ha tuttora un'importanza secondaria nel consumo territoriale comunale. Questa dinamica è fortemente condizionata dalla diminuzione dell'importanza del settore primario nel bilancio economico territoriale, dinamica favorita da diversi fattori tra cui la progressiva e continua urbanizzazione del territorio agricolo.

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 (2010)	
1	GAS NATURALE
2	ENERGIA ELETTRICA
3	BENZINA
4	GASOLIO
5	BIOMASSE
6	OLIO COMBUSTIBILE
7	OLIO LUBRIFICANTE
8	G.P.L.

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.

4.4.La serie storica del consumo energetico: periodo 1990 - 2010

Si riporta la serie storica dei consumi energetici per l'arco temporale 1990 - 2010, 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	5	33		108					**146**	1,00%
Industria	2.416	253				292	31		**2.993**	20,55%
Terziario	2.144	241							**2.385**	16,38%
Residenza	865	6.638		133	56			353	**8.046**	55,26%
Trasporti	0	0	887	95	8				**990**	6,80%
TOTALE TEP	**5.430**	**7.166**	**887**	**337**	**64**	**292**	**31**	**353**	**14.560**	**100,00%**
%	37,30%	49,21%	6,09%	2,31%	0,44%	2,01%	0,22%	2,43%	**100,00%**	

	TEP consumi 1991									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	6	35		135					**175**	1,19%
Industria	2.345	256				310	29		**2.940**	20,00%
Terziario	2.239	243							**2.481**	16,88%
Residenza	892	6.685		119	50			362	**8.107**	55,15%
Trasporti	0	0	886	101	9				**997**	6,78%
TOTALE TEP	**5.481**	**7.218**	**886**	**254**	**59**	**310**	**29**	**362**	**14.700**	**100,00%**
%	37,28%	49,10%	6,03%	1,73%	0,40%	2,11%	0,20%	2,46%	**100,00%**	

	TEP consumi 1992									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	6	37		112					**155**	1,05%
Industria	2.276	258				236	32		**2.802**	19,07%
Terziario	2.333	245							**2.578**	17,55%
Residenza	900	6.732		107	45			366	**8.149**	55,47%
Trasporti	0	0	889	108	10				**1.007**	6,86%
TOTALE TEP	**5.515**	**7.272**	**889**	**327**	**55**	**236**	**32**	**366**	**14.691**	**100,00%**
%	37,54%	49,50%	6,05%	2,22%	0,38%	1,61%	0,21%	2,49%	**100,00%**	

	TEP consumi 1993									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	8	39		84					**130**	0,87%
Industria	2.209	261				298	28		**2.796**	18,85%
Terziario	2.431	247							**2.678**	18,05%
Residenza	925	6.779		96	40			375	**8.214**	55,37%
Trasporti	0	1	890	116	12				**1.018**	6,86%
TOTALE TEP	**5.573**	**7.325**	**890**	**295**	**52**	**298**	**28**	**375**	**14.836**	**100,00%**
%	37,56%	49,37%	6,00%	1,99%	0,35%	2,01%	0,19%	2,53%	**100,00%**	

	TEP consumi 1994									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	9	41		201					**251**	1,67%
Industria	2.144	263				287	28		**2.723**	18,08%
Terziario	2.533	249							**2.782**	18,47%
Residenza	948	6.826		85	36			384	**8.279**	54,95%
Trasporti	0	1	891	125	14				**1.030**	6,84%
TOTALE TEP	**5.635**	**7.379**	**891**	**412**	**49**	**287**	**28**	**384**	**15.067**	**100,00%**
%	37,40%	48,98%	5,91%	2,73%	0,33%	1,91%	0,19%	2,55%	**100,00%**	

	TEP consumi 1995									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	11	43		106					**159**	1,05%
Industria	2.081	266				372	29		**2.748**	18,10%
Terziario	2.640	251							**2.891**	19,05%
Residenza	965	6.874		77	32			390	**8.337**	54,93%
Trasporti	0	1	891	136	16				**1.043**	6,87%
TOTALE TEP	**5.696**	**7.434**	**891**	**318**	**48**	**372**	**29**	**390**	**15.178**	**100,00%**
%	37,53%	48,98%	5,87%	2,09%	0,31%	2,45%	0,19%	2,57%	**100,00%**	

	TEP consumi 1996									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	12	45		130					**188**	1,24%
Industria	2.020	268				221	26		**2.536**	16,71%
Terziario	2.751	253							**3.004**	19,79%
Residenza	981	6.922		69	29			396	**8.396**	55,31%
Trasporti	0	1	890	147	18				**1.056**	6,96%
TOTALE TEP	**5.764**	**7.489**	**890**	**346**	**47**	**221**	**26**	**396**	**15.180**	**100,00%**
%	37,97%	49,34%	5,86%	2,28%	0,31%	1,45%	0,17%	2,61%	**100,00%**	

	TEP consumi 1997									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	15	48		98					**160**	1,05%
Industria	1.961	271				183	27		**2.441**	16,02%
Terziario	2.866	255							**3.122**	20,48%
Residenza	992	6.970		62	26			401	**8.451**	55,45%
Trasporti	0	1	886	160	20				**1.068**	7,01%
TOTALE TEP	**5.834**	**7.545**	**886**	**320**	**46**	**183**	**27**	**401**	**15.242**	**100,00%**
%	38,28%	49,50%	5,81%	2,10%	0,31%	1,20%	0,18%	2,63%	**100,00%**	

	TEP consumi 1998									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	17	53		124					**194**	1,20%
Industria	1.903	300				236	29		**2.469**	15,20%
Terziario	2.987	283							**3.270**	20,13%
Residenza	1.017	7.722		62	26			408	**9.235**	56,86%
Trasporti	0	2	875	174	23				**1.073**	6,61%
TOTALE TEP	**5.925**	**8.360**	**875**	**359**	**49**	**236**	**29**	**408**	**16.241**	**100,00%**
%	36,48%	51,47%	5,39%	2,21%	0,30%	1,45%	0,18%	2,51%	**100,00%**	

	TEP consumi 1999									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	20	57		158					**236**	1,38%
Industria	1.848	325				243	30		**2.445**	14,28%
Terziario	3.113	306							**3.419**	19,97%
Residenza	1.046	8.360		59	25			418	**9.907**	57,88%
Trasporti	0	2	887	193	27				**1.109**	6,48%
TOTALE TEP	**6.026**	**9.050**	**887**	**411**	**51**	**243**	**30**	**418**	**17.116**	**100,00%**
%	35,21%	52,88%	5,18%	2,40%	0,30%	1,42%	0,17%	2,44%	**100,00%**	

	TEP consumi 2000									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	24	54		197					**274**	1,64%
Industria	1.793	307				177	30		**2.308**	13,81%
Terziario	3.244	289							**3.533**	21,15%
Residenza	1.067	7.903		50	21			428	**9.468**	56,68%
Trasporti	0	3	877	211	30				**1.122**	6,72%
TOTALE TEP	**6.127**	**8.557**	**877**	**458**	**51**	**177**	**30**	**428**	**16.706**	**100,00%**
%	36,68%	51,22%	5,25%	2,74%	0,31%	1,06%	0,18%	2,56%	**100,00%**	

TEP consumi 2001										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	28	54		169					**251**	1,49%
Industria	1.741	310				158	28		**2.237**	13,22%
Terziario	3.380	292							**3.672**	21,70%
Residenza	1.126	7.975		47	20			451	**9.619**	56,84%
Trasporti	0	4	871	233	34				**1.143**	6,75%
TOTALE TEP	**6.274**	**8.635**	**871**	**450**	**54**	**158**	**28**	**451**	**16.922**	**100,00%**
%	37,08%	51,03%	5,15%	2,66%	0,32%	0,93%	0,17%	2,67%	**100,00%**	

TEP consumi 2002										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	29	53		132					**214**	1,28%
Industria	1.689	301				183	32		**2.205**	13,16%
Terziario	3.464	283							**3.748**	22,36%
Residenza	1.161	7.735		45	19			465	**9.425**	56,23%
Trasporti	0	5	863	260	40				**1.168**	6,97%
TOTALE TEP	**6.344**	**8.378**	**863**	**437**	**58**	**183**	**32**	**465**	**16.760**	**100,00%**
%	37,85%	49,99%	5,15%	2,61%	0,35%	1,09%	0,19%	2,78%	**100,00%**	

TEP consumi 2003										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	30	57		65					**152**	0,88%
Industria	1.640	324				68	32		**2.064**	11,93%
Terziario	3.551	305							**3.856**	22,28%
Residenza	1.183	8.332		47	20			473	**10.056**	58,10%
Trasporti	0	6	850	291	32				**1.180**	6,82%
TOTALE TEP	**6.405**	**9.025**	**850**	**403**	**52**	**68**	**32**	**473**	**17.308**	**100,00%**
%	37,00%	52,14%	4,91%	2,33%	0,30%	0,39%	0,19%	2,73%	**100,00%**	

TEP consumi 2004										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	31	93		30					**155**	0,88%
Industria	1.592	333				95	35		**2.055**	11,66%
Terziario	3.640	279							**3.919**	22,24%
Residenza	1.196	8.555		48	20			478	**10.297**	58,45%
Trasporti	0	8	825	330	29				**1.193**	6,77%
TOTALE TEP	**6.459**	**9.268**	**825**	**408**	**49**	**95**	**35**	**478**	**17.618**	**100,00%**
%	36,66%	52,61%	4,68%	2,32%	0,28%	0,54%	0,20%	2,71%	**100,00%**	

TEP consumi 2005										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	42	96		32					**170**	0,93%
Industria	1.545	344				240	37		**2.165**	11,81%
Terziario	3.887	288							**4.175**	22,78%
Residenza	1.210	8.843		49	20			486	**10.608**	57,87%
Trasporti	0	11	804	364	32				**1.212**	6,61%
TOTALE TEP	**6.684**	**9.582**	**804**	**445**	**53**	**240**	**37**	**486**	**18.331**	**100,00%**
%	36,46%	52,27%	4,39%	2,43%	0,29%	1,31%	0,20%	2,65%	**100,00%**	

TEP consumi 2006										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	39	86		80					**205**	1,18%
Industria	1.500	306				163	36		**2.005**	11,60%
Terziario	3.854	257							**4.110**	23,77%
Residenza	1.320	7.874		43	18			491	**9.746**	56,36%
Trasporti	0	16	782	393	34				**1.225**	7,09%
TOTALE TEP	**6.713**	**8.539**	**782**	**516**	**52**	**163**	**36**	**491**	**17.291**	**100,00%**
%	38,82%	49,38%	4,52%	2,98%	0,30%	0,94%	0,21%	2,84%	**100,00%**	

	TEP consumi 2007									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	35	74		101					**210**	1,32%
Industria	1.460	264				190	40		**1.954**	12,22%
Terziario	3.786	221							**4.007**	25,06%
Residenza	1.239	6.786		36	15			499	**8.575**	53,63%
Trasporti	0	26	760	423	33				**1.243**	7,78%
TOTALE TEP	**6.521**	**7.371**	**760**	**561**	**49**	**190**	**40**	**499**	**15.990**	**100,00%**
%	40,78%	46,10%	4,76%	3,51%	0,30%	1,19%	0,25%	3,12%	**100,00%**	

	TEP consumi 2008									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	40	80		74					**193**	1,16%
Industria	1.357	286				320	40		**2.004**	12,01%
Terziario	3.714	240							**3.954**	23,69%
Residenza	1.338	7.363		39	16			511	**9.267**	55,52%
Trasporti	0	46	742	445	40				**1.273**	7,62%
TOTALE TEP	**6.449**	**8.015**	**742**	**557**	**56**	**320**	**40**	**511**	**16.690**	**100,00%**
%	38,64%	48,02%	4,45%	3,34%	0,33%	1,92%	0,24%	3,06%	**100,00%**	

	TEP consumi 2009									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	39	73		71					**183**	1,10%
Industria	1.237	279				315	40		**1.870**	11,28%
Terziario	3.662	208							**3.870**	23,34%
Residenza	1.337	7.444		39	16			517	**9.352**	56,40%
Trasporti	0	78	710	480	39				**1.307**	7,88%
TOTALE TEP	**6.274**	**8.082**	**710**	**590**	**55**	**315**	**40**	**517**	**16.583**	**100,00%**
%	37,84%	48,74%	4,28%	3,56%	0,33%	1,90%	0,24%	3,12%	**100,00%**	

	TEP consumi 2010									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	39	92		69					**200**	1,19%
Industria	1.160	307				312	39		**1.818**	10,80%
Terziario	3.600	284							**3.884**	23,07%
Residenza	1.309	7.625		39	16			526	**9.515**	56,51%
Trasporti	0	152	702	523	42				**1.420**	8,43%
TOTALE TEP	**6.108**	**8.460**	**702**	**631**	**59**	**312**	**39**	**526**	**16.836**	**100,00%**
%	36,28%	50,25%	4,17%	3,75%	0,35%	1,85%	0,23%	3,12%	**100,00%**	

4.5.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.

4.5.1.La Residenza

Il settore della residenza, come specificato anche in precedenza, è il principale in termini di consumi energetici. Di seguito si riporta l'andamento del consumo di energia per il periodo 1990 - 2010.

CONSUMI ENERGETICI DELLA RESIDENZA (valori espressi in TEP)						
Anni	**E. elettrica**	**Gas naturale**	**GPL**	**Gasolio**	**Biomassa**	**Totale**
1990	865	6.638	133	56	353	**8.046**
1991	892	6.685	119	50	362	**8.107**
1992	900	6.732	107	45	366	**8.149**
1993	925	6.779	96	40	375	**8.214**
1994	948	6.826	85	36	384	**8.279**
1995	965	6.874	77	32	390	**8.337**
1996	981	6.922	69	29	396	**8.396**
1997	992	6.970	62	26	401	**8.451**
1998	1.017	7.722	62	26	408	**9.235**
1999	1.046	8.360	59	25	418	**9.907**
2000	1.067	7.903	50	21	428	**9.468**
2001	1.126	7.975	47	20	451	**9.619**
2002	1.161	7.735	45	19	465	**9.425**
2003	1.183	8.332	47	20	473	**10.056**
2004	1.196	8.555	48	20	478	**10.297**
2005	1.210	8.843	49	20	486	**10.608**
2006	1.320	7.874	43	18	491	**9.746**
2007	1.239	6.786	36	15	499	**8.575**
2008	1.338	7.363	39	16	511	**9.267**
2009	1.337	7.444	39	16	517	**9.352**
2010	1.309	7.625	39	16	526	**9.515**

Tabella 4. Sopra, la contabilizzazione dei consumi energetici per il settore della residenza.

Il consumo energetico all'interno del settore residenziale è aumentato in modo non lineare. Nell'arco temporale 1990 - 2010 l'incremento è stato superiore al 18%, più alto anche dell'incremento nei consumi energetici totali. Nello specifico, si può osservare una crescita pressoché costante almeno fino al 2005 (anno di massimo consumo energetico all'interno della serie), intervallato poi da un andamento altalenante nel periodo 2006 - 2010.
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'82% del consumo complessivo, mentre nel 2010 è leggermente sceso all'80%. 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 Torri di Quartesolo 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 Torri di Quartesolo, oltre ai consumi energetici per scopi termici, riveste un'importanza sostanziale l'energia elettrica, vettore utilizzato per soddisfare i fabbisogni elettrici (illuminazione, elettrodomestici, etc.).

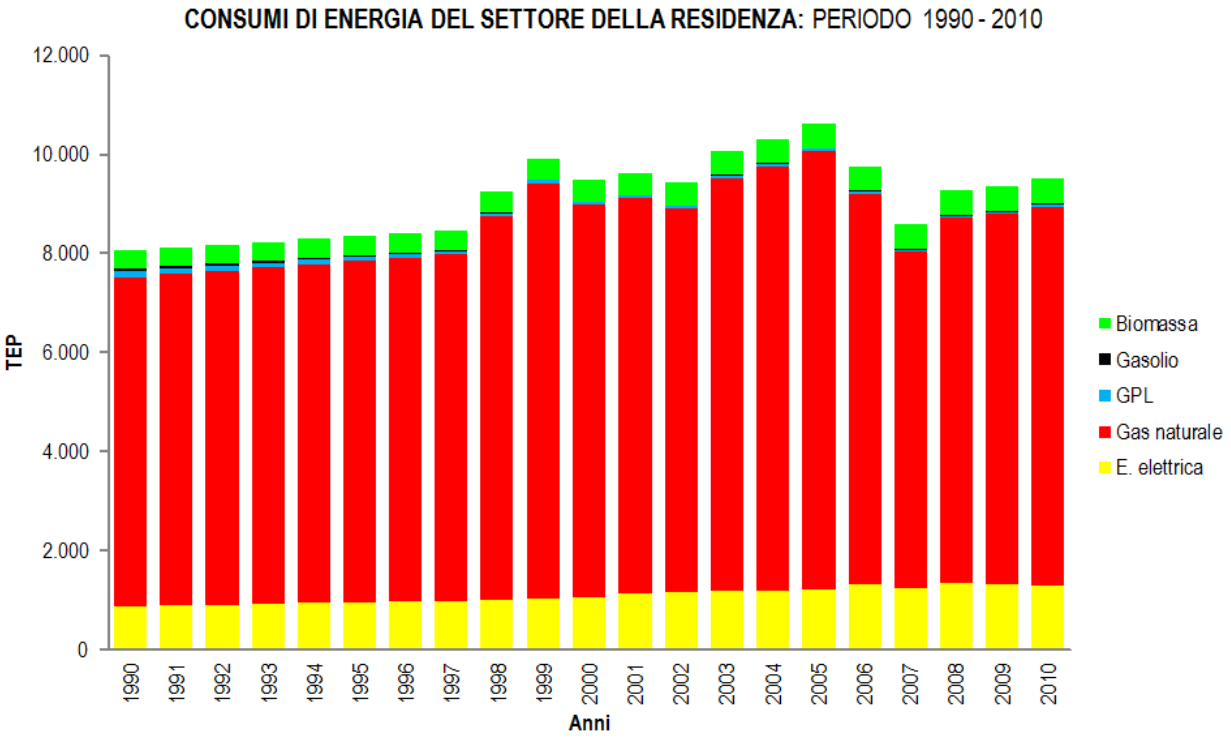


Figura 82. Sopra, andamento dei consumi energetici per il settore residenziale nel periodo 1990 - 2010.

È importante analizzare il comportamento dei diversi vettori energetici nel periodo 1990 - 2010.

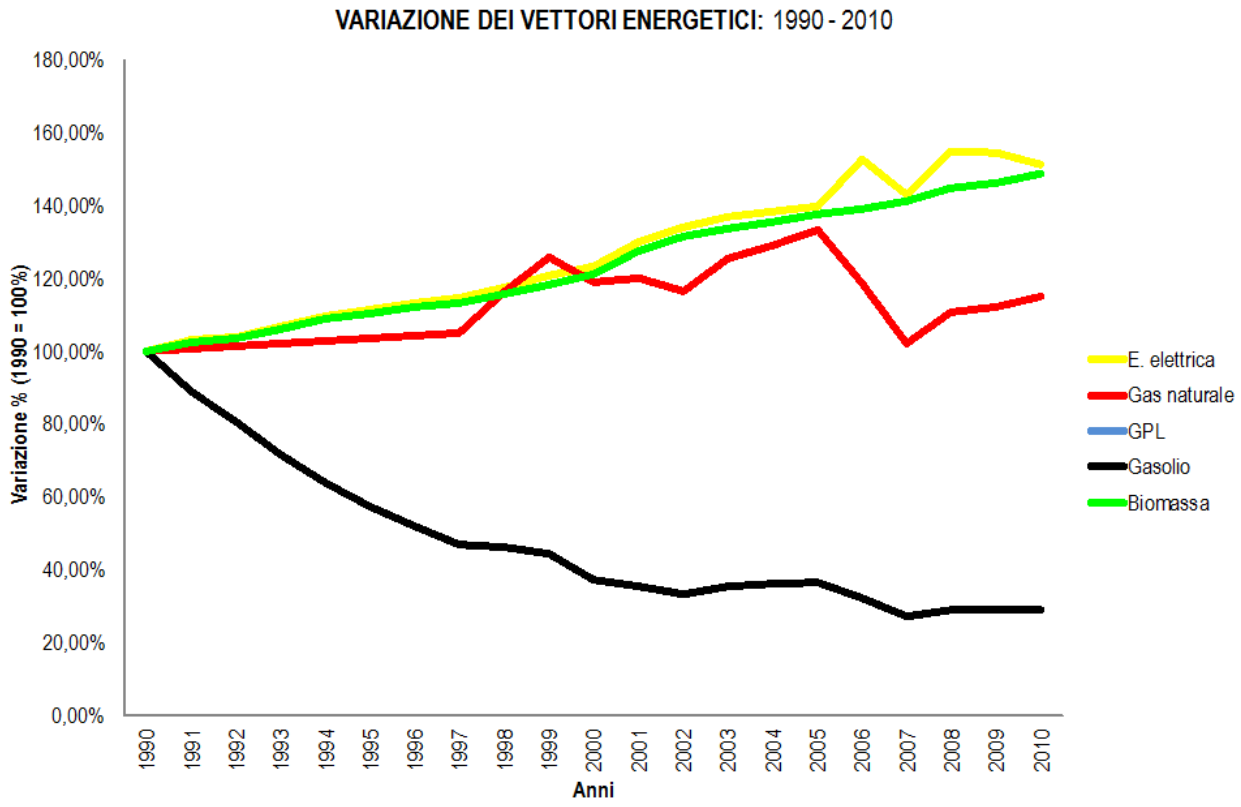


Figura 83. Andamento dei vettori energetici nel periodo 1990 - 2010.

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	9.639	3.177	3,03	516,84
1991	9.780	3.170	3,10	524,40
1992	9.928	3.163	3,14	532,33
1993	10.072	3.156	3,19	540,05
1994	10.126	3.149	3,22	542,95
1995	10.173	3.142	3,24	545,47
1996	10.185	3.135	3,25	546,11
1997	10.278	3.285	3,13	551,10
1998	10.425	3.443	3,03	558,98
1999	10.555	3.609	2,92	565,95
2000	10.811	3.782	2,86	579,68
2001	11.016	3.964	2,70	590,67
2002	11.266	4.056	2,78	604,08
2003	11.358	4.150	2,74	609,01
2004	11.395	4.246	2,68	610,99
2005	11.493	4.344	2,60	616,25
2006	11.507	4.391	2,62	617,00
2007	11.601	4.523	2,56	622,04
2008	11.794	4.664	2,53	632,39
2009	11.827	4.708	2,51	634,16
2010	11.939	4.812	2,48	640,16

Tabella 5. Sopra, dati demografici del comune di Torri di Quartesolo nel periodo 1990 - 2010.

Come si osserva dalla tabella qui sopra, nel periodo 1990 - 2010 sono avvenuti notevoli cambiamenti nelle caratteristiche demografiche comunali. Nel 1990, la popolazione residente era di 9.639 abitanti. Nel 2010 gli abitanti di Torri di Quartesolo erano 11.939, in aumento di 2.300 unità in appena un ventennio. La crescita percentuale è stata del 20,75%. Come conseguenza dell'aumento demografico sono aumentate anche le famiglie residenti all'interno del comune di Torri, mentre è diminuito il numero medio dei componenti della famiglia (da 3 a 2,5 abitanti x famiglia).

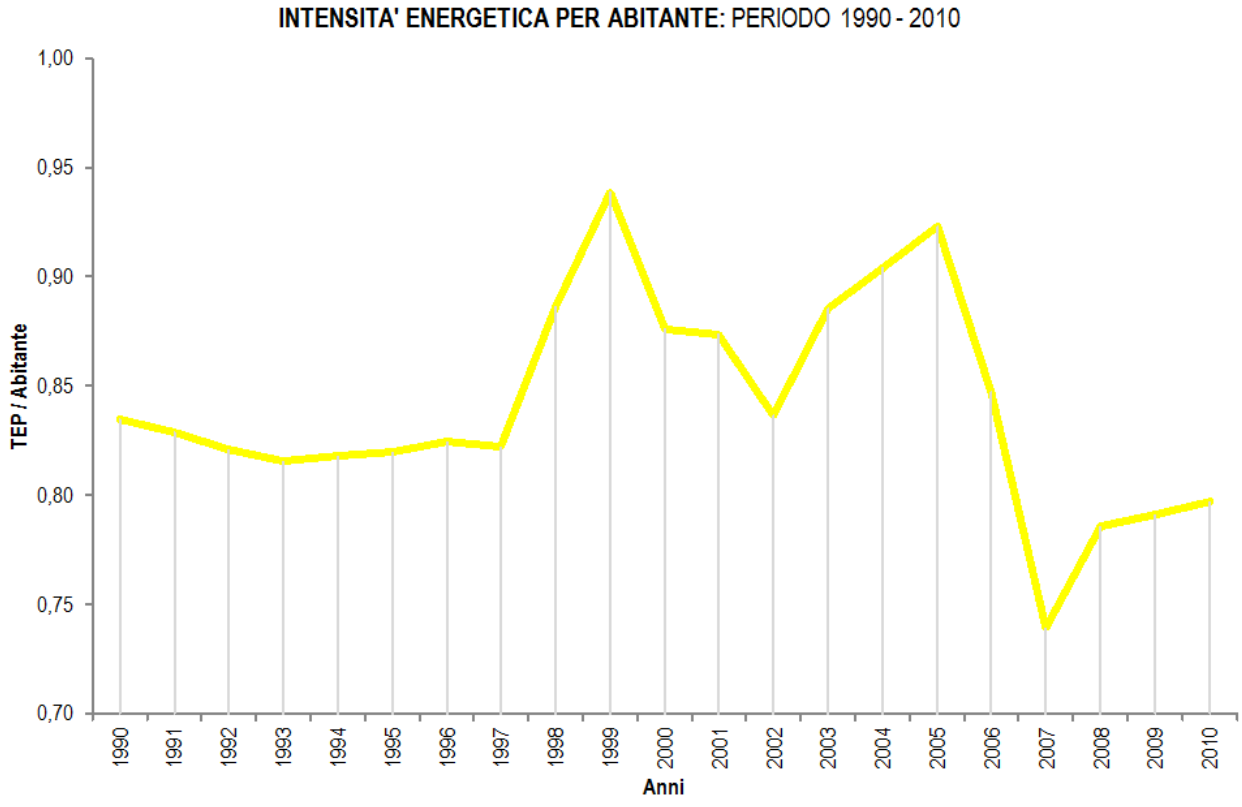


Figura 84. Sopra, intensità energetica per abitante nel periodo 1990 - 2010.

L'intensità energetica per abitante, espressa in TEP/abitante, è diminuita nel periodo 1990 - 2010. Anche in questo caso la diminuzione non è stata lineare. Nel 1999 e nel 2005, 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 2010, un consumo energetico medio di circa 2,0 TEP. Questo significa che ogni nuova famiglia che viene a risiedere a Torri di Quartesolo aumenta il carico energetico territoriale di circa due TEP. A causa dell'aumentare del consumo energetico, l'intensità energetica residenziale per unità di superficie è notevolmente aumentata, passando dai circa 430 TEP / Kmq del 1990 ai 510 TEP del 2010.

Le *performance* energetiche del comune di Torri di Quartesolo sono poco incoraggianti. Le oltre 4.800 famiglie di Torri di Quartesolo (numero in constante aumento dal 1990) hanno una scarsa propensione all'efficienza energetica. 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 Torri di Quartesolo, nel 2008, questo dato è stato pari a 1320 kWh * abitante, ben superiore alla media provinciale (+22,79%), regionale (+16,92%) e nazionale (+15,18%).

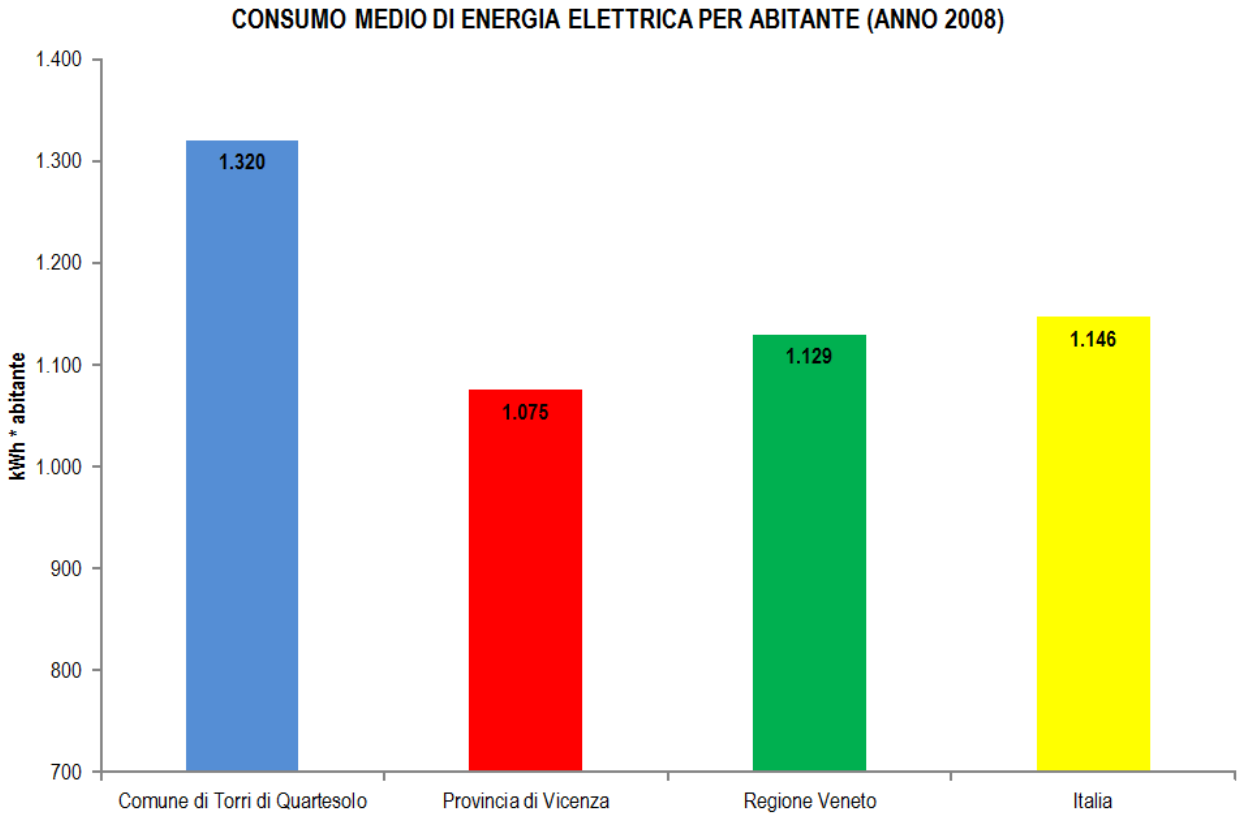


Figura 85. Sopra, il consumo pro - capite nei diversi livelli territoriali.

La cosa è ancora più preoccupante visto che il dato del consumo elettrico pro - capite è in costante aumento a partire dal 1990. Dai 1.044 kWh * abitante del 1990 si è passati ai 1.275 kWh * abitante del 2010, con un aumento di oltre il 22%. 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 rispecchia il comportamento delle famiglie. Ogni nucleo famigliare consuma, in media, 3.300 kWh, un dato più elevato rispetto alla media nazionale (2.800 - 3.000 kWh x famiglia).

Il dato sui consumi termici rispecchia quello dei consumi elettrici. Il consumo medio di gas naturale (primo vettore energetico per i fabbisogni termici con il 99% sul totale) è di circa 2.000 mc, una quantità superiore rispetto alle media provinciale. Il dato sui consumi termici è, comunque, in costante calo dal 1990. In vent'anni il consumo di gas naturale è sceso del 24,40%, 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 2010:

INDICATORE DI CONSUMO ENERGETICO PER ABITANTE		
Carico energetico totale	0,80	TEP
Carico elettrico	1.274,82	kWh
Carico termico	774,09	Mc

INDICATORE DI CONSUMO ENERGETICO PER FAMIGLIA		
Carico energetico totale	1,98	TEP
Carico elettrico	3.162,94	MWh
Carico termico	1.920,59	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	1.000 - 1.200	kWh
Carico termico	600 - 700	Mc

INDICATORE DI CONSUMO ENERGETICO PREVISIONALE PER FAMIGLIA		
Carico energetico totale	1,5 - 1,75	TEP
Carico elettrico	2.800 - 3.000	MWh
Carico termico	1.700 - 1.900	Mc

Tabella 6. Sopra, tabelle sul consumo energetico medio per famiglia e abitante.

4.5.1.1.Priorità d'intervento nel settore della residenza

Grazie all'analisi fatta in precedenza, è stato possibile individuare le priorità d'intervento per il settore residenziale da inserire nel Piano d'Azione.

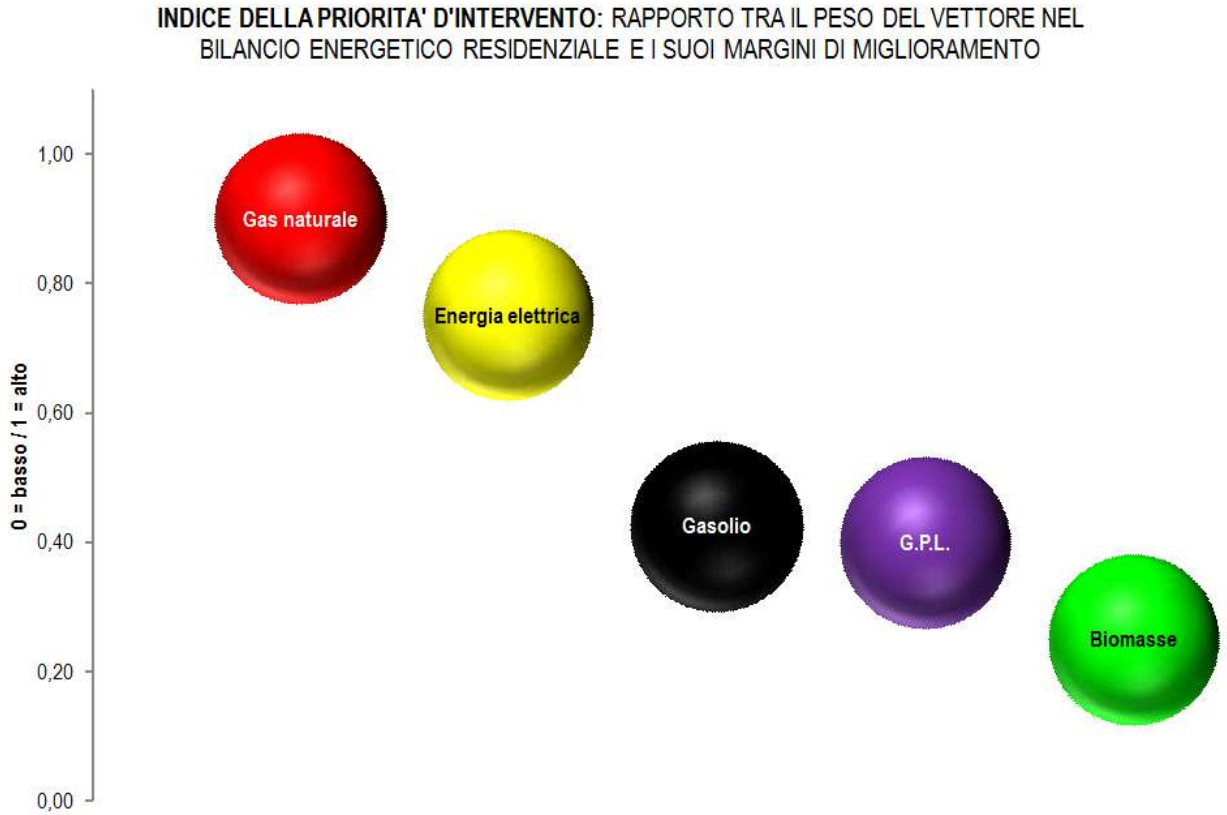


Figura 86. Sopra, il grafico delle priorità d'intervento.

Per individuare quali sono i principali vettori energetici su cui intervenire con politiche di sostenibilità energetica, è stato costruito un diagramma a palle, consultabile alla pagina seguente. 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. La seconda variabile misura la possibilità d'intervento, su ogni singolo vettore, in termini di sostenibilità energetica. In seguito le due variabili sono state sommate e normalizzate. Appare evidente che le priorità nel settore residenziale riguardano il gas naturale (consumi termici) e l'energia elettrica (consumi elettrici). I due vettori sono quelli che incidono maggiormente nella bolletta energetica famigliare e sono quelli che permettono i migliori margini di miglioramento.

4.5.2.Il Terziario

Il settore terziario è il secondo in termini di consumo all'interno del comune di Torri di Quartesolo. Di seguito viene riportato l'andamento dei principali vettori energetici per il periodo 1990 - 2010.

CONSUMI ENERGETICI DEL TERZIARIO (valori espressi in TEP)			
Anni	**E. elettrica**	**Gas naturale**	Totale
1990	2.144	241	**2.385**
1991	2.239	243	**2.481**
1992	2.333	245	**2.578**
1993	2.431	247	**2.678**
1994	2.533	249	**2.782**
1995	2.640	251	**2.891**
1996	2.751	253	**3.004**
1997	2.866	255	**3.122**
1998	2.987	283	**3.270**
1999	3.113	306	**3.419**
2000	3.244	289	**3.533**
2001	3.380	292	**3.672**
2002	3.464	283	**3.748**
2003	3.551	305	**3.856**
2004	3.640	279	**3.919**
2005	3.887	288	**4.175**
2006	3.854	257	**4.110**
2007	3.786	221	**4.007**
2008	3.714	240	**3.954**
2009	3.662	208	**3.870**
2010	3.600	284	**3.884**

Tabella 7. 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 60%. Anche in questo caso, le spiegazioni di questo incremento sono da imputare alle scelte fatte nel campo del governo del territorio. A partire dagli anni '90 del secolo scorso, si è sviluppata nella parte meridionale del territorio comunale un'importante zona commerciale e direzionale, che oggi ha assunto delle dimensioni e una rilevanza economica di livello sovracomunale. Per questo motivo, ormai da alcuni anni il settore terziario ha superato quello industriale all'interno della bilancia economica comunale.
Dal punto di vista del consumo energetico, 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 Torri di Quartesolo. 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 oltre 1.400 TEP dal 1990 al 2010. Questo significa che la crescita di questo vettore energetico è stata di quasi il 70%.
L'energia elettrica rappresenta il principale vettore energetico del settore terziario. In termini quantitativi, questo vettore rappresenta oltre il 90% del quantitativo di energia finale consumato. Il rimanente 10% è rappresentato dal gas naturale, un combustibile fossile che ha avuto un incremento molto contenuto nell'arco temporale considerato. Nello specifico, l'aumento dei consumi di gas naturale sono stati pari al 18% circa. In termini % questo incremento è stato pari ad appena 43 TEP.

Dall'analisi sui consumi energetici del settore terziario emerge **la grande importanza che rivestono i consumi di energia elettrica**, vettore energetico fondamentale per questo ambito economico. Per il contenimento del fabbisogno energetico, quindi, sarà necessario agire, *in primis*, sui consumi elettrici delle attività commerciali presenti.

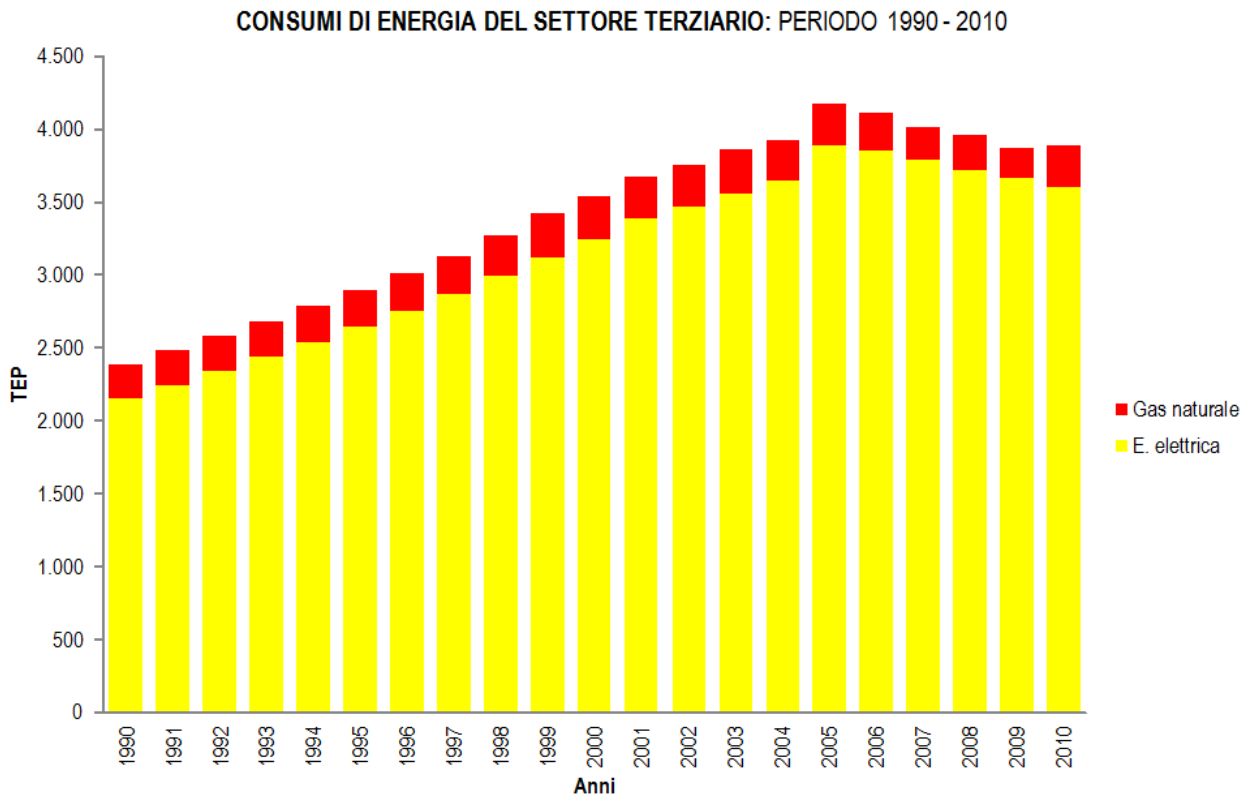


Figura 87. Sopra, andamento dei consumi energetici per il settore terziario nel periodo 1990 - 2010.

È importante analizzare il comportamento dei diversi vettori energetici nel periodo 1990 - 2010.

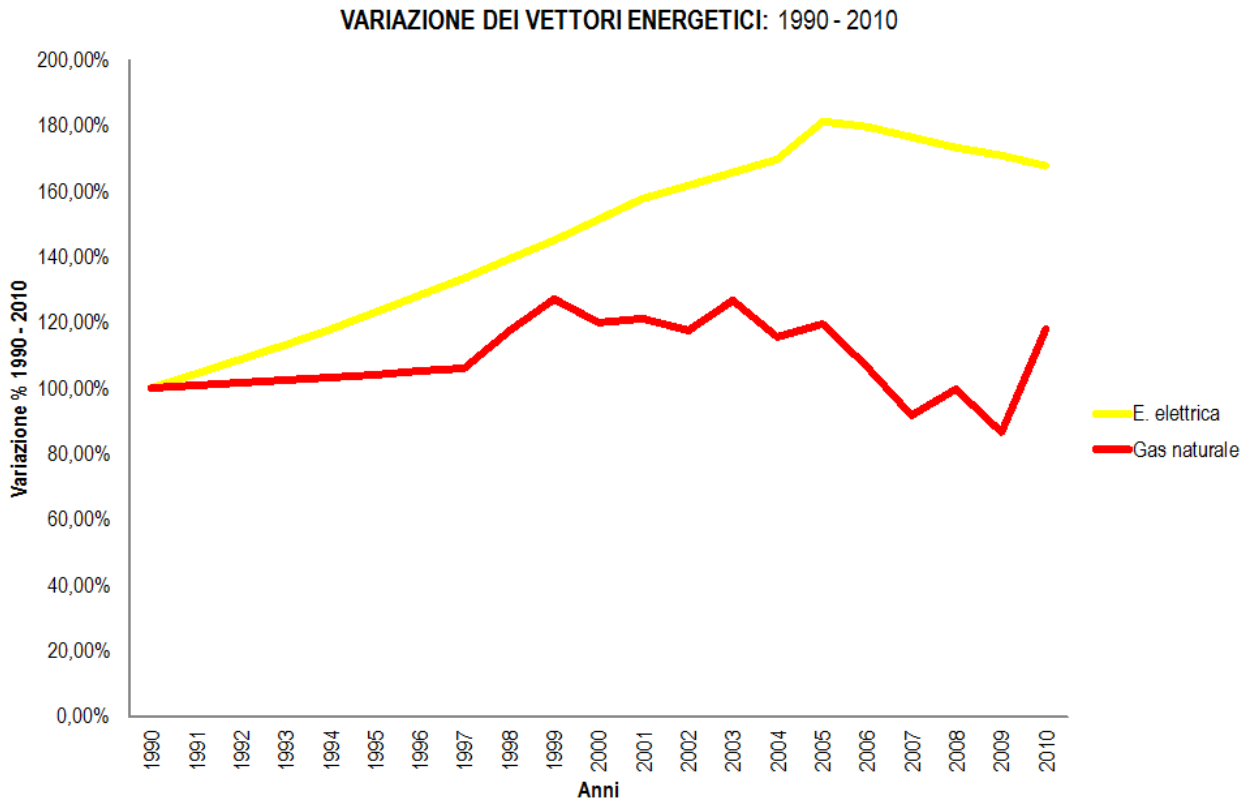


Figura 88. Andamento dei vettori energetici nel periodo 1990 - 2010.

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 PAES.

Anno	U.L.	U.L./ Abitanti	U.L./Famiglie	Addetti	Addetti * U.L.
1990	383	4,0%	12,0%	1.995	5,22
1991	400	4,1%	12,6%	2.083	5,21
1992	417	4,2%	13,2%	2.171	5,20
1993	436	4,3%	13,8%	2.262	5,19
1994	455	4,5%	14,4%	2.357	5,18
1995	474	4,7%	15,1%	2.456	5,18
1996	495	4,9%	15,8%	2.559	5,17
1997	517	5,0%	15,7%	2.667	5,16
1998	610	5,9%	17,7%	2.779	4,56
1999	631	6,0%	17,5%	2.896	4,59
2000	660	6,1%	17,5%	3.018	4,57
2001	699	6,3%	17,6%	3.145	4,50
2002	718	6,4%	17,7%	3.224	4,49
2003	717	6,3%	17,3%	3.304	4,61
2004	761	6,7%	17,9%	3.387	4,45
2005	812	7,1%	18,7%	3.471	4,28
2006	843	7,3%	19,2%	3.558	4,22
2007	865	7,5%	19,1%	3.647	4,22
2008	888	7,5%	19,0%	3.738	4,21
2009	901	7,6%	19,1%	3.832	4,25
2010	900	7,5%	18,7%	3.928	4,36

Tabella 8. Sopra, U.L. attive nel settore terziario di Torri di Quartesolo, in rapporto con gli abitanti e le famiglie.

Le U.L. attive nel settore terziario sono in costante aumento negli ultimi vent'anni. Il tasso di crescita annuale è stato del 4,36%. Come si osserva dai dati presentati, a Torri di Quartesolo c'è una U.L. attiva nel settore dei servizi ogni 7 abitanti. Questo rapporto scende a quasi 1 a 5 se consideriamo il numero delle famiglie.

Notevole è anche il numero degli addetti del settore terziario nel comune di Torri di Quartesolo. Nello specifico, nell'anno 2010 gli addetti stimati che prestavano lavoro presso una U.L. terziaria erano quasi 4.000, numero quasi raddoppiato rispetto al 1990. La crescita del numero degli addetti del settore servizi è stata incostante nel corso degli ultimi vent'anni. Si possono individuare due diversi periodi storici. Il primo, che inizia nel 1990 e culmina nel 2001 - 2002, in cui la crescita del numero sia delle U.L. che degli addetti ha avuto un andamento quasi esponenziale. In quest'arco temporale la nascita di nuove attività è stata sostenuta e costante, supportata anche dalle scelte fatte nella *governance* e dal buon andamento dell'economia provinciale e regionale.

Il secondo periodo storico, che ha inizio nei primi anni del 2000 e che arriva fino al 2010, è stato caratterizzato da una crescita delle U.L. e degli addetti molto più contenuta. Anche in questo caso, sono diversi i fattori che hanno determinato questa dinamica. *In primis*, la difficile congiuntura economica, prima a livello nazionale e negli ultimi anni anche a quello internazionale, non ha favorito il proliferare di nuove attività economiche commerciali. In questo periodo, le U.L. attive si sono addirittura contratte rispetto all'anno precedente sia nel biennio 2002 - 2003 che in quello 2009 - 2010. È importante far notare come Torri di Quartesolo, a causa delle sue molteplici attività commerciali (in particolar modo quelle relative alla vendita diretta nei centri commerciali) è un forte polo attrattore di livello provinciale. I motivi che spingono a convergere verso il comune di Torri sono sia legati al lavoro (grazie alla forte domanda di manodopera del settore terziario) che allo svago. Questo comporta evidenti problematiche inerenti agli spostamenti, argomento che verrà trattato nel settore dei trasporti.

Un'ultima considerazione riguarda il numero di addetti per U.L., un indicatore in calo nel periodo 1990 - 2010. Questa tendenza mostra la progressiva automazione della manodopera anche nel settore dei servizi, dinamica osservabile anche negli altri settori socio-economici.

Per capire quali azioni occorre privilegiare nel settore terziario nel PAES, è necessario analizzare più nel dettaglio le tipologie di attività presenti all'interno del comune.

Imprese registrate	733
Imprese attive	621
% Imprese attive	84,72%
Imprese artigiane registrate	98
Imprese artigiane attive	97
% Imprese artigiane attive	98,98%
% imprese artigiane su imprese totali (registrate)	13,37%
% imprese artigiane su imprese totali (attive)	15,62%

Tabella 9. Sopra, tabella delle imprese commerciali presenti all'interno del comune di Torri di Quartesolo.

Le imprese registrate nel comune di Torri di Quartesolo nell'anno 2010 erano 733, con una media di 1,23 U.L. x Impresa registrata. Il tasso di attività tra le imprese registrate è dell'85% circa. All'interno delle imprese registrate commerciali 98 hanno dimensioni medio-piccole e sono annoverate tra le imprese artigiane. Le aziende artigiane sono, sul totale, circa il 13%. Il tasso di attività tra le imprese artigiane è quasi totale (99%) e, al 2010, una sola azienda risultava non attiva. È importante costatare che la maggior parte delle imprese hanno dimensioni medio - grandi e sono una minoranza quelle di piccola grandezza.
Per quanto riguarda la suddivisione delle imprese attive per tipologia di attività, il grafico qui sotto mostra la situazione all'anno 2010.

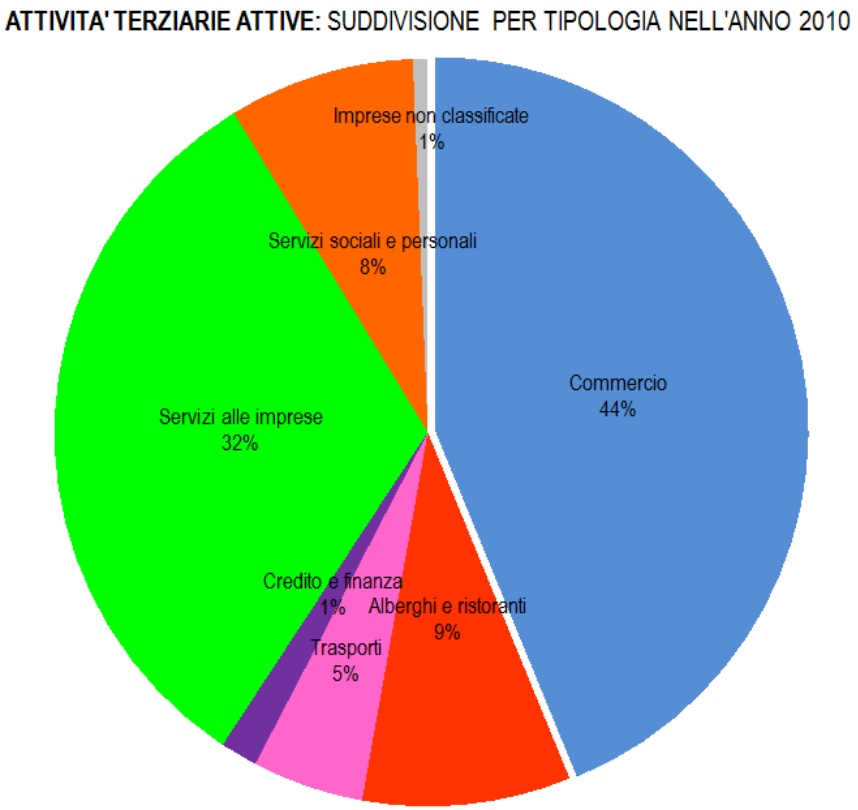


Figura 89. Sopra, suddivisione delle attività terziarie per tipologia all'anno 2010.

Come si osserva dal grafico, la maggior parte delle attività sono ascrivibili al commercio (vendita all'ingrosso, al dettaglio, etc.), di cui le imprese artigiane sono una minoranza (meno del 7%). Importanti sono anche i servizi alle imprese (di cui artigiane l'8%), gli alberghi e i ristoranti (artigiane 18%) e i servizi sociali e personali (56% artigiane).
In conclusione,

Il *target* di imprese terziarie su cui è necessario andare a intervenire ha dimensioni medio – grandi, ed è specializzata nelle attività commerciali, nei servizi alle imprese e negli alberghi e ristorazione.

L'analisi delle *performance* energetiche delle imprese è essenziale per il fine di questo Piano d'Azione. Le dinamiche energetiche, sia termiche che elettriche, sono notevolmente aumentate dal 1990 al 2010.

Anno	kWh/UL	kWh/Addetti	Mc/UL	Mc/Addetti
1990	65.193	12.499	763	146
1991	65.088	12.499	736	141
1992	64.992	12.499	711	137
1993	64.896	12.499	687	132
1994	64.800	12.499	664	128
1995	64.704	12.499	641	124
1996	64.608	12.499	620	120
1997	64.512	12.499	599	116
1998	56.949	12.499	562	123
1999	57.369	12.499	588	128
2000	57.155	12.499	532	116
2001	56.236	12.499	506	113
2002	56.117	12.499	478	107
2003	57.600	12.499	516	112
2004	55.626	12.499	444	100
2005	55.677	13.023	430	101
2006	53.164	12.595	369	87
2007	50.909	12.074	310	73
2008	48.643	11.554	327	78
2009	47.266	11.114	280	66
2010	46.520	10.660	382	88

Tabella 10. Sopra, analisi dei consumi energetici per U.L. e per addetto.

Il consumo elettrico per U.L. è passato dai 65 MWh del 1990 ai 46 MWh del 2010, con una diminuzione di circa il 30%. Questo significa che l'intensità energetica per azienda è in diminuzione: per produrre una quantità aggiuntiva di un bene o di un servizio è necessaria una minore quantità di energia. Anche il peso energetico di ogni addetto alle U.L. è diminuito anche se in maniera più contenuta (-15%).
Per quanto riguarda l'intensità termica, il valore per U.L. si è praticamente dimezzato rispetto al 1990 (-50%). Lo stesso discorso riguarda anche l'intensità termica per addetto che è scesa del 40% nel periodo 1990 - 2010.

INDICATORE DI CONSUMO ENERGETICO Carico energetico di ogni nuova impresa terziaria sul territorio comunale		
Carico energetico totale	6,25	TEP
Carico elettrico	67.419,83	kWh
Carico termico	554,27	Mc

CONSUMO ENERGETICO AZIENDALE PREVISIONALE Carico energetico che ogni impresa sostiene per la sua attività		
Carico energetico totale	6	TEP
Carico elettrico	60 - 65	MWh
Carico termico	500 - 550	Mc

Tabella 11. 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.

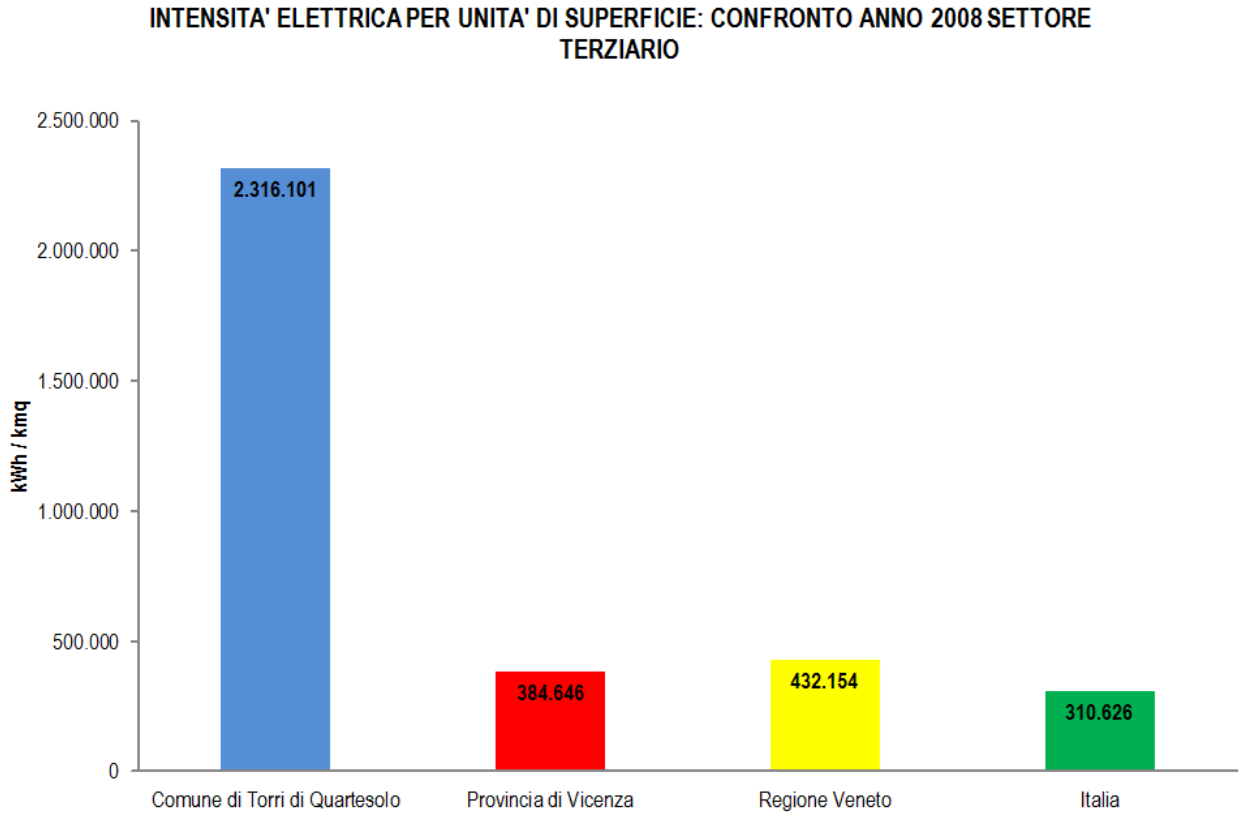


Figura 90. L'intensità elettrica per kmq.

Come si osserva dal grafico, il comune di Torri di Quartesolo ha un'intensità elettrica per unità di superficie molto elevata, sei volte quella della provincia di Vicenza. Il dato medio per kmq è di 2,36 GWh per l'anno 2008.

4.5.2.1.Priorità d'intervento nel settore terziario

Il settore terziario incide in maniera determinante all'interno del consumo energetico comunale. I consumi elettrici sono quelli che incidono maggiormente sul bilancio del settore, con oltre il 90% del totale. Per questo motivo,

Il settore terziario e, in particolare, i consumi elettrici sono una delle priorità d'intervento del PAES.

4.5.3.L'Industria

Il settore industriale è il terzo in termini di consumo all'interno del comune di Torri di Quartesolo. Di seguito viene riportato l'andamento dei principali vettori energetici per il periodo 1990 - 2010.

CONSUMI ENERGETICI DELL'INDUSTRIA (dati espressi in TEP)					
Anni	E. Elettrica	Gas naturale	Olio combust.	Olio lubrif.	Totale
1990	2.416	253	292	31	**2.993**
1991	2.345	256	310	29	**2.940**
1992	2.276	258	236	32	**2.802**
1993	2.209	261	298	28	**2.796**
1994	2.144	263	287	28	**2.723**
1995	2.081	266	372	29	**2.748**
1996	2.020	268	221	26	**2.536**
1997	1.961	271	183	27	**2.441**
1998	1.903	300	236	29	**2.469**
1999	1.848	325	243	30	**2.445**
2000	1.793	307	177	30	**2.308**
2001	1.741	310	158	28	**2.237**
2002	1.689	301	183	32	**2.205**
2003	1.640	324	68	32	**2.064**
2004	1.592	333	95	35	**2.055**
2005	1.545	344	240	37	**2.165**
2006	1.500	306	163	36	**2.005**
2007	1.460	264	190	40	**1.954**
2008	1.357	286	320	40	**2.004**
2009	1.237	279	315	40	**1.870**
2010	1.160	307	312	39	**1.818**

Figura 91. Sopra, la contabilizzazione dei consumi energetici per il settore industriale.

Nel periodo analizzato, **il consumo di energia del settore secondario è costantemente diminuito**. Nello specifico, nei vent'anni che sono stati sottoposti a indagine, in consumo energetico complessivo è sceso di circa il 40%. 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 2010 l'energia elettrica rappresentava il 64% del consumo complessivo, seguito dall'olio combustibile e dall'olio lubrificante con circa il 17% ognuno. 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 oltre l'80% del consumo complessivo del settore. Nel periodo in esame il consumo elettrico è diminuito di oltre il 50%. 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 circa il 20%. Oltre al gas, sono aumentati anche i consumi energetici sia dell'olio combustibile (7% circa) che di quello lubrificante (25% circa).

Il settore industriale del comune di Torri di Quartesolo riveste oggi un ruolo marginale all'interno della base economica comunale. Il secondario, infatti, si è progressivamente ridimensionato nell'apparato produttivo cittadino, mentre è notevolmente aumentato il peso del settore terziario. La zona industriale del comune ha modeste dimensioni e questo si ripercuote anche all'interno della contabilizzazione dei consumi energetici territoriali.

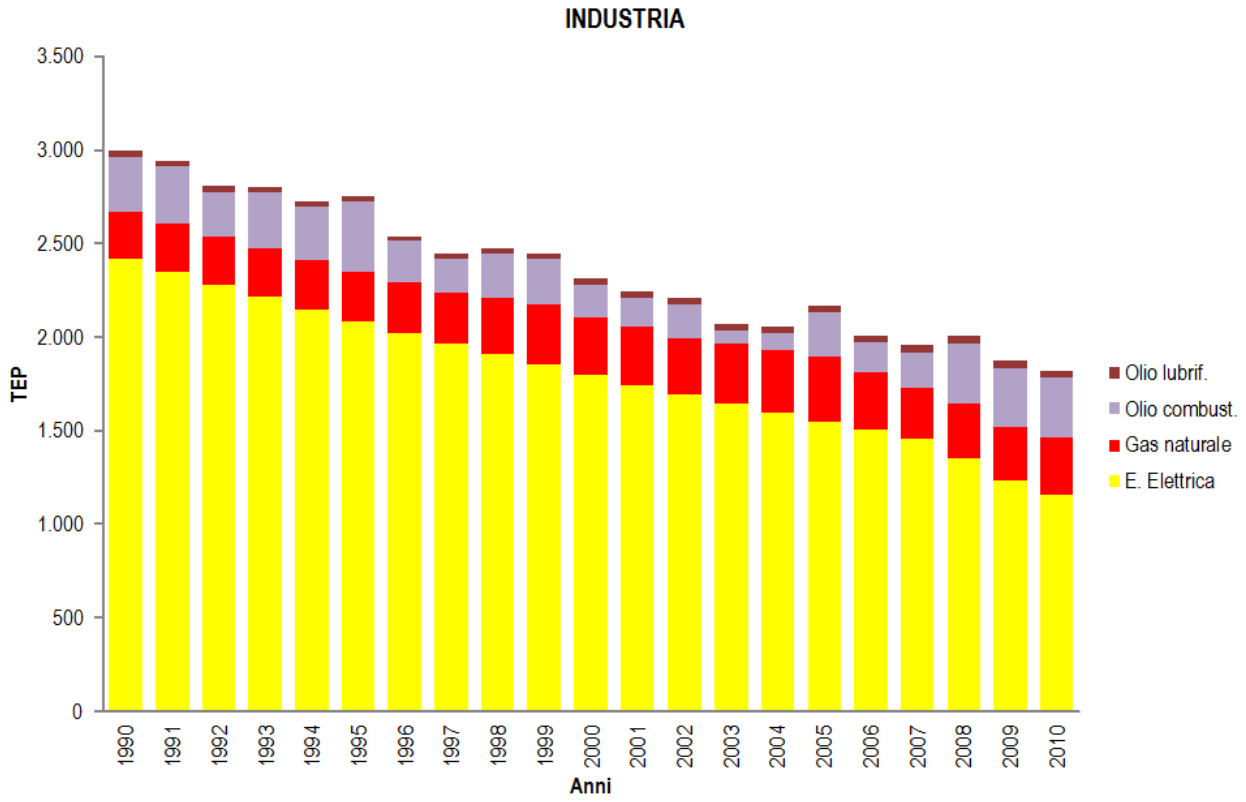


Figura 92. Sopra, andamento dei consumi energetici per il settore industriale nel periodo 1990 – 2010.

E' importante analizzare il comportamento dei diversi vettori energetici nel periodo 1990 – 2010.

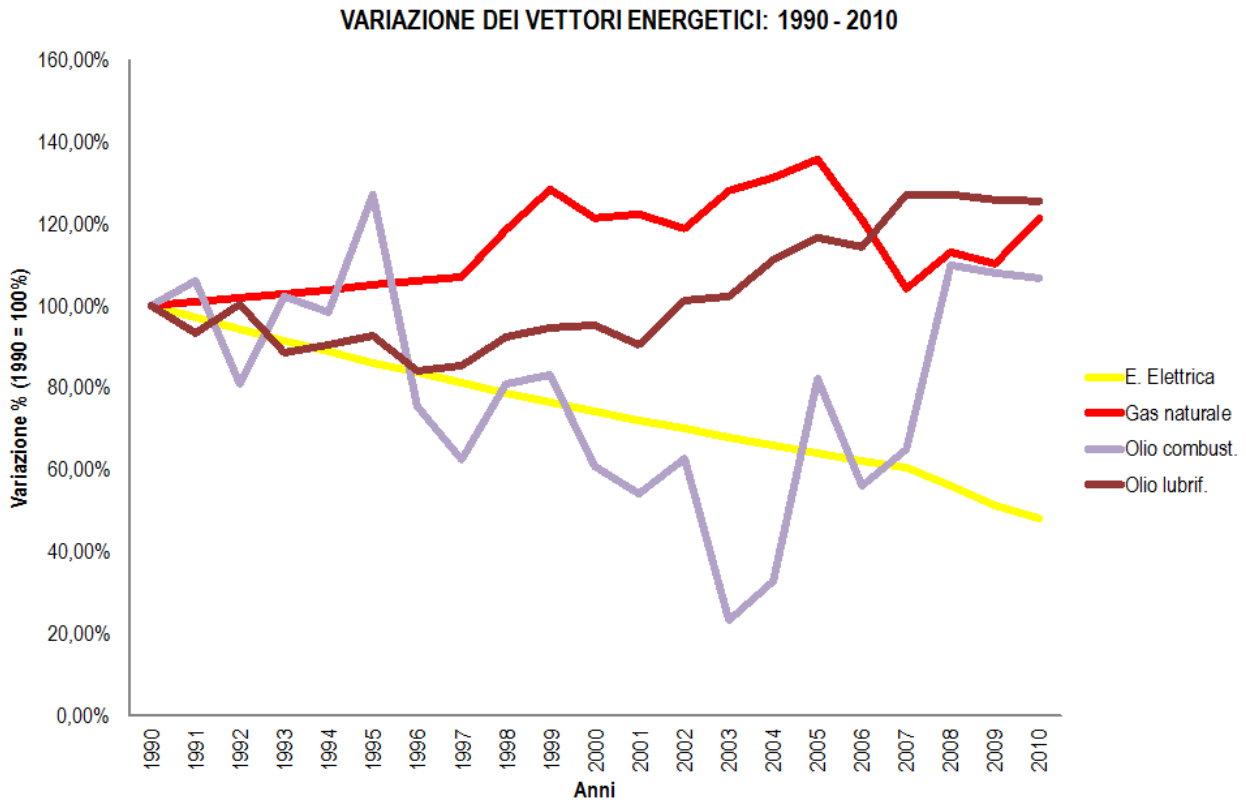


Figura 93. Andamento dei vettori energetici nel periodo 1990 - 2010.

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 PAES.

Anno	U.L.	Addetti	Addetti * U.L.
1990	248	1.926	7,77
1991	254	1.942	7,65
1992	260	1.958	7,53
1993	267	1.974	7,41
1994	273	1.991	7,29
1995	280	2.008	7,18
1996	286	2.024	7,07
1997	293	2.041	6,96
1998	325	2.058	6,33
1999	323	2.075	6,43
2000	328	2.093	6,38
2001	336	2.110	6,28
2002	352	2.121	6,02
2003	360	2.131	5,92
2004	368	2.142	5,82
2005	383	2.153	5,62
2006	393	2.163	5,50
2007	401	2.174	5,42
2008	406	2.185	5,38
2009	401	2.196	5,48
2010	401	2.207	5,50

Tabella 12. Sopra, U.L. attive e addetti nel settore industriale di Torri di Quartesolo.

Le unità locali attive nel settore industriale sono aumentate nel periodo 1990 - 2010. Nello specifico, negli ultimi vent'anni le U.L. sono cresciute di circa 130 unità, pari a oltre il 60%. Nello stesso periodo, il numero di addetti del settore secondario è cresciuto di circa il 15%. Questo significa che il numero di addetti per ogni singola unità locale è in costante diminuzione. Se nel 1990 c'erano circa 8 addetti per U.L., nel 2010 questo indicatore è sceso a 5,5 addetti x U.L. In termini strutturali, questo significa che le imprese industriali stanno costantemente diminuendo le loro dimensioni in termini di manodopera impegnata.
La stessa dinamica è chiaramente osservabile attraverso lo studio delle imprese che operano all'interno del territorio comunale.

Imprese registrate	390
Imprese attive	354
% Imprese attive	90,77%
Imprese artigiane registrate	245
Imprese artigiane attive	243
% Imprese artigiane attive	99,18%
% imprese artigiane su imprese totali (registrate)	62,82%
% imprese artigiane su imprese totali (attive)	68,64%

Tabella 13. Sopra, tabella delle imprese industriali presenti all'interno del comune di Torri di Quartesolo nel 2010.

Come si osserva dalla tabella, le imprese registrate nel 2010 sono 390, con una media di circa 1 U.L. per impresa. Le imprese effettivamente attive sono 354, e il tasso di attività è di circa il 91%. Dall'analisi sulla tipologia delle aziende, emerge che la maggioranza di quelle attive (quasi il 70%) è annoverata tra le imprese artigiane.

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.

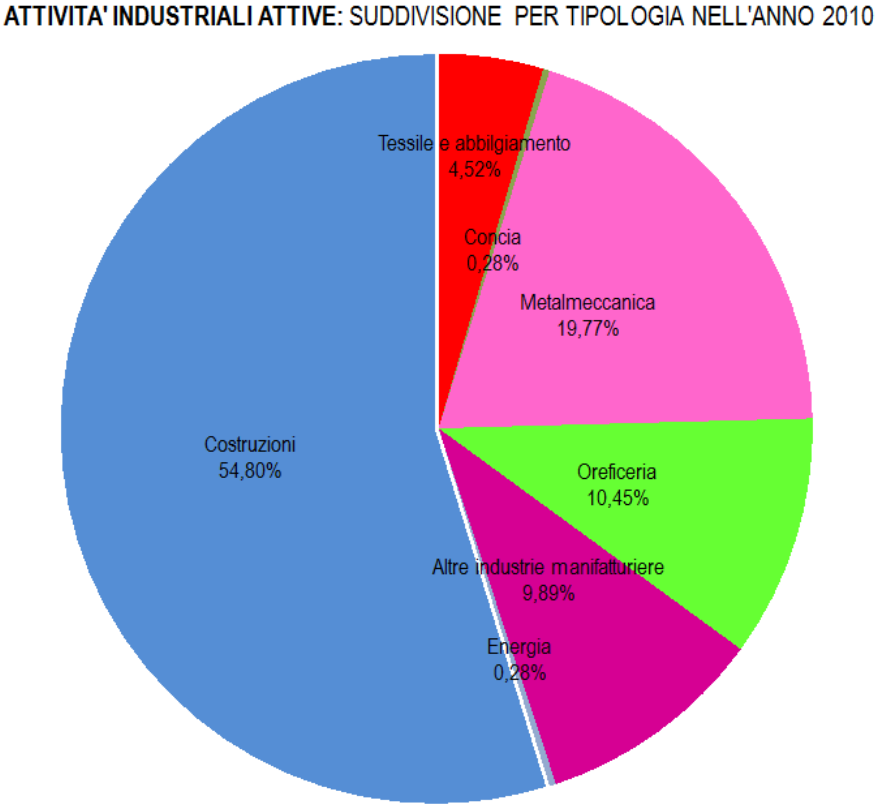


Figura 94. Sopra, suddivisione delle attività industriali per tipologia all'anno 2010.

Il settore delle costruzioni è quello che presenta il maggior numero d'imprese attive. All'interno del settore delle costruzioni, le possibilità di introdurre politiche di sostenibilità energetica sono relativamente contenute. Ciò nonostante, è importante considerare il peso specifico di questo settore economico, soprattutto al fine di prevedere azioni di formazioni e informazione sul tema dell'energia, per favorire la conoscenza da parte delle imprese edili sulle pratiche sostenibili dal punto di vista energetico per l'edificazione di nuovi edifici e per la ristrutturazione e riqualificazione di quelli esistenti. La seconda tipologia d'attività più diffusa è il settore metalmeccanico (circa 1/5 del totale), dove le possibilità di promuovere l'efficienza energetica è elevata, soprattutto in considerazione agli elevati consumi elettrici. Un peso significativo è quello che hanno i settori orafo, il tessile e le altre tipologie di industrie manifatturiere.

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

	Energia elettrica		Gas naturale		Olio combustibile		Olio lubrificante	
Anno	kWh/UL	kWh/Addetti	Mc/UL	Mc/Addetti	Tonn / U.L.	Tonn / Addetto	Tonn / U.L.	Tonn / Addetto
1990	113.381	14.590	1.238	159,34	1,13	0,15	0,12	0,02
1991	107.374	14.044	1.220	159,56	1,18	0,15	0,11	0,01
1992	101.746	13.519	1.203	159,79	0,87	0,12	0,12	0,02
1993	96.413	13.013	1.186	160,03	1,08	0,15	0,10	0,01
1994	91.359	12.527	1.169	160,26	1,01	0,14	0,10	0,01
1995	86.570	12.058	1.152	160,49	1,28	0,18	0,10	0,01
1996	82.033	11.608	1.136	160,72	0,74	0,10	0,09	0,01
1997	77.733	11.174	1.120	160,96	0,60	0,09	0,09	0,01
1998	68.114	10.756	1.120	176,86	0,70	0,11	0,09	0,01
1999	66.523	10.354	1.220	189,87	0,72	0,11	0,09	0,01
2000	63.585	9.967	1.136	178,03	0,52	0,08	0,09	0,01
2001	60.248	9.594	1.119	178,15	0,45	0,07	0,08	0,01
2002	55.820	9.266	1.036	171,94	0,50	0,08	0,09	0,01
2003	52.977	8.949	1.091	184,29	0,18	0,03	0,09	0,01
2004	50.303	8.643	1.096	188,28	0,25	0,04	0,09	0,02
2005	46.914	8.347	1.088	193,64	0,60	0,11	0,09	0,02
2006	44.378	8.062	944	171,57	0,40	0,07	0,09	0,02
2007	42.349	7.811	798	147,12	0,46	0,08	0,10	0,02
2008	38.872	7.223	855	158,83	0,76	0,14	0,09	0,02
2009	35.871	6.550	844	154,07	0,76	0,14	0,09	0,02
2010	33.640	6.112	929	168,77	0,75	0,14	0,09	0,02

Tabella 14. Sopra, analisi dei consumi energetici per U.L. e per addetto.

L'analisi dei consumi energetici delle U.L., mostra una progressiva diminuzione dei fabbisogni energetici nel periodo 1990 - 2010. Per quanto riguarda i consumi elettrici, la diminuzione è stata evidente. Nel 2010, un'unità locale del settore secondario consumava, in media, 33 MWh. Nel 1990 lo stesso parametro era di 113 MWh. In circa vent'anni il consumo di energia elettrica del settore secondario è sceso del 70%. La stessa dinamica è osservabile nel consumo di energia elettrica per addetto, che si sono più che dimezzati nel periodo in esame. Se si fa un confronto con il settore terziario, l'industria risulta più virtuosa in termini di consumo energetico elettrico. Una U.L. attiva nel servizi consumava, nel 2010, in media 46 MWh e un addetto 10 MWh. Questo confronto permette di constatare e ribadire come le imprese industriali hanno una dimensione medio - piccola, con un fabbisogno di energia elettrica relativamente contenuto.

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 appena 1.000 Mc l'anno per U.L. nel 2010, e per 170 Mc per addetto. Olio combustibile e lubrificante hanno un'importanza del tutto marginale nel bilancio energetico aziendale.

INDICATORE DI CONSUMO ENERGETICO AZIENDALE Carico energetico di ogni nuova impresa industriale sul territorio comunale		
Carico energetico totale	5,14	TEP
Carico elettrico	38.105,80	kWh
Carico termico	1.052,13	Mc

CONSUMO ENERGETICO AZIENDALE PREVISIONALE Carico energetico che ogni impresa sostiene per la sua attività		
Carico energetico totale	5	TEP
Carico elettrico	35 - 40	MWh
Carico termico	750 - 1.000	Mc

Tabella 15. Sopra, analisi del consumo medio territoriale e di quello medio previsionale di ogni nuova attività industriale.

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

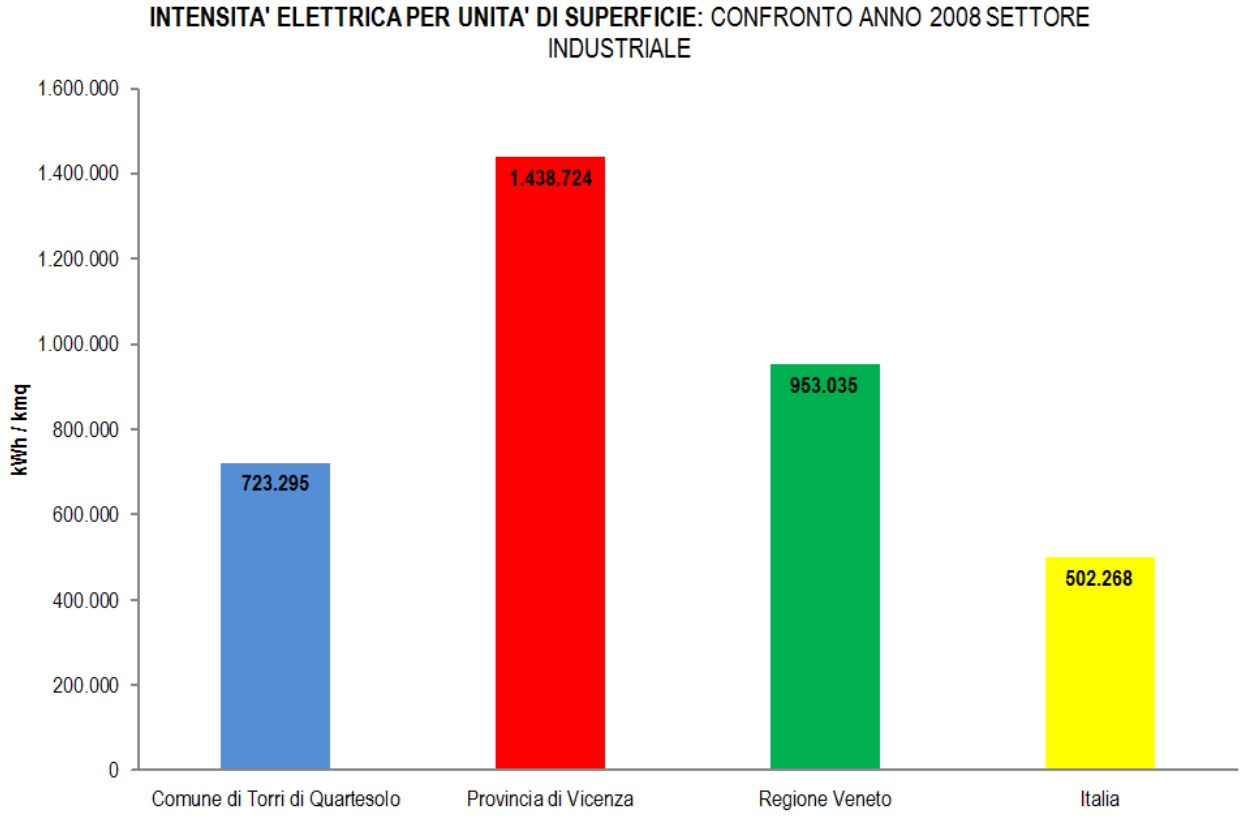


Figura 95. L'intensità elettrica per kmq.

Come si vede dal grafico, il comune di Torri di Quartesolo ha una bassa vocazione industriale. Il parametro che misura l'intensità elettrica per unità di superficie, avvicina il comune alla realtà nazionale, mentre rimane lontana sia dalle performance regionali (-25% circa), che da quelle provinciali (-50%). Soprattutto le realtà della provincia e quelle della regione sono le più importanti da considerare, in quanto simili anche e soprattutto come conformazione urbanistica e territoriale.

4.5.3.1. 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 palle, consultabile alla pagina seguente. 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 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.

Il risultato di questa operazione evidenzia come l'energia elettrica rappresenti il vettore energetico prioritario, in quanto è il primo in termini di consumo ed è anche quello che permette i miglioramenti più evidenti rispetto allo stato attuale.

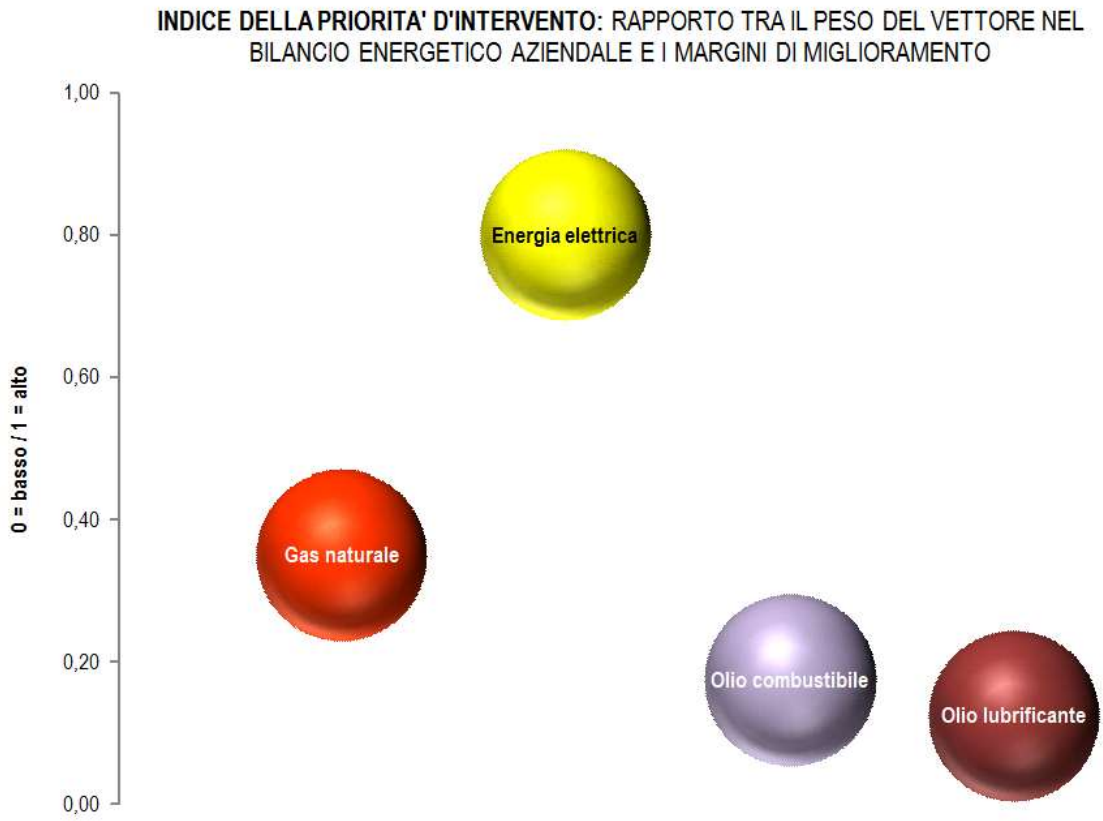


Figura 96. Sopra, il grafico delle priorità d'intervento.

APPENDICE 5. Localizzazione territoriale dei consumi energetici

Oltre che calcolare i consumi energetici dei singoli settori socio - economici comunali, all'interno del *BEI* è stata data anche una localizzazione geografica ai settori e ai loro consumi energetici. In questo modo, si è voluto rappresentare anche graficamente il rapporto tra energia e territorio all'interno del comune di Torri di Quartesolo. Nelle pagine seguente, sono stati localizzati i consumi energetici dei settori fino ad ora analizzati e cioè la residenza, il terziario e l'industria.

RAPPORTO TRA ENERGIA E TERRITORIO NEL COMUNE DI TORRI DI QUARTESOLO: **LOCALIZZAZIONE TERRITORIALE DEI CONSUMI**

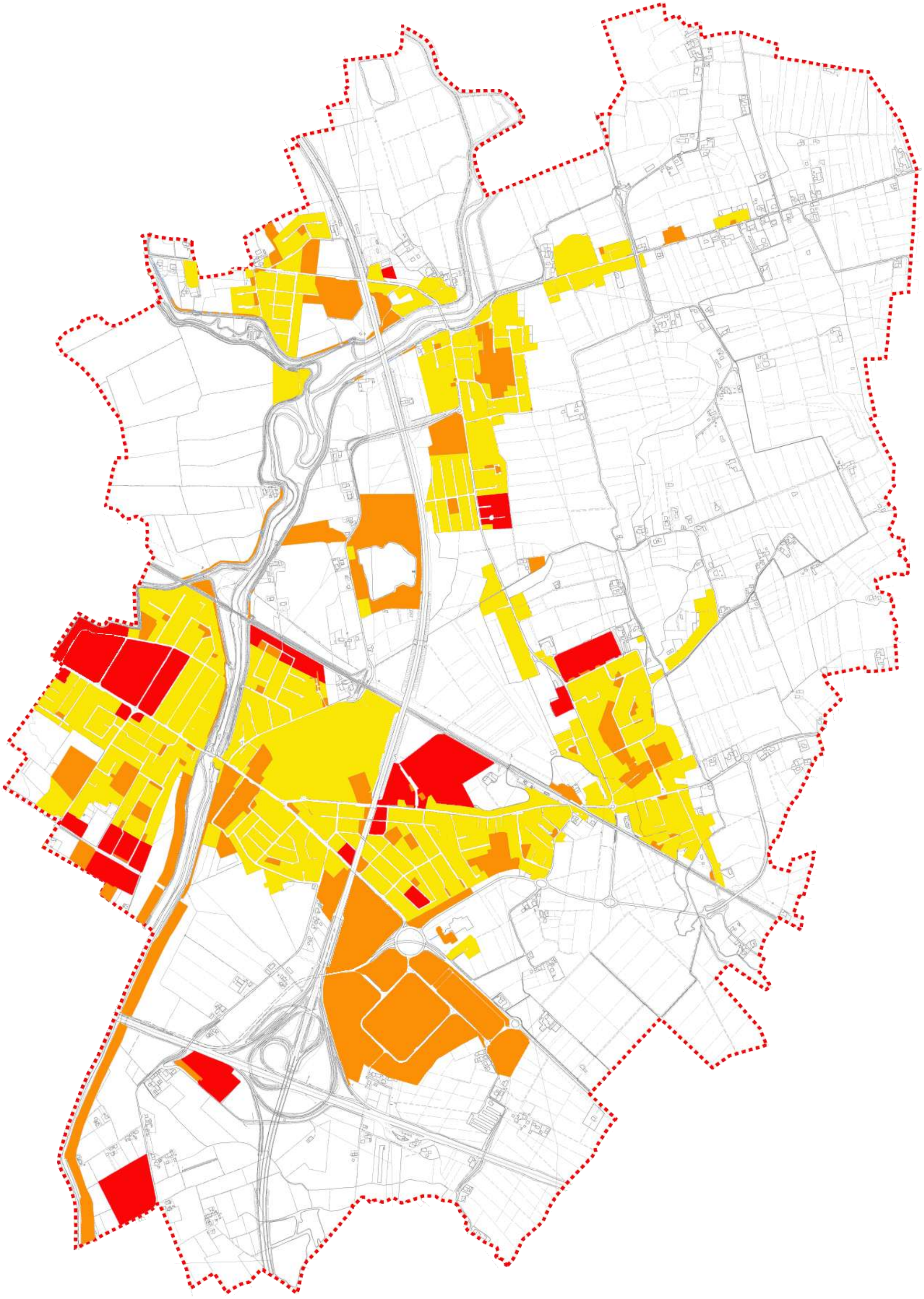


Figura 97. Sopra, la carta del comune di Torri di Quartesolo con individuazione dei consumi energetici dei settori residenziale, industriale e terziario.

4.5.4.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 verificatosi nelle sole strade di competenza comunale. È stato stimato il solo quantitativo dei vettori energetici consumati sulle strade locali, poiché le altre arterie viarie sono di competenza sovra-comunale. Su queste ultime, il comune di Torri di Quartesolo non avrebbe la possibilità d'intervenire con politiche di sostenibilità energetica all'interno del PAES. Di seguito viene riportato l'andamento dei principali vettori energetici per il periodo 1990 - 2010.

CONSUMI ENERGETICI DEI TRASPORTI (valori espressi in TEP)						
Anni	**Benzina**	**Gasolio**	**Gas naturale**	**GPL**	**E. Elettrica**	Totale
1990	886,91	95,15	0,28	7,90	0,01	**990,25**
1991	886,33	101,08	0,32	9,04	0,01	**996,78**
1992	888,51	108,08	0,47	10,39	0,01	**1.007,45**
1993	889,51	115,99	0,56	11,91	0,02	**1.017,99**
1994	890,90	125,16	0,71	13,67	0,02	**1.030,46**
1995	891,12	135,53	0,87	15,66	0,03	**1.043,19**
1996	889,99	147,22	1,09	17,91	0,03	**1.056,24**
1997	886,02	160,15	1,35	20,42	0,04	**1.067,98**
1998	874,92	173,56	1,71	23,09	0,04	**1.073,32**
1999	887,14	193,10	2,24	26,81	0,05	**1.109,34**
2000	877,48	211,47	2,92	30,35	0,06	**1.122,28**
2001	871,01	233,26	3,96	34,47	0,07	**1.142,78**
2002	862,75	259,98	5,49	39,50	0,06	**1.167,78**
2003	849,81	291,10	6,28	32,50	0,13	**1.179,82**
2004	825,06	330,12	8,07	29,42	0,13	**1.192,80**
2005	804,34	363,94	11,28	32,27	0,13	**1.211,95**
2006	781,64	393,20	16,25	33,99	0,16	**1.225,25**
2007	760,50	423,31	25,95	33,38	0,17	**1.243,31**
2008	742,39	444,69	45,65	39,68	0,19	**1.272,59**
2009	710,30	479,93	77,73	38,89	0,21	**1.307,07**
2010	702,05	522,60	152,32	42,30	0,25	**1.419,52**

Tabella 16. 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 2010. L'uso complessivo dei diversi vettori energetici è cresciuto di oltre il 40%. Il primo vettore energetico è la benzina, il cui consumo è sceso nel corso degli ultimi vent'anni (-20%). La diminuzione del consumo di benzina è dovuto a diversi fattori, tra cui *in primis* l'aumento dei costi. Per contro, sono aumentati i consumi degli altri vettori energetici quali il gasolio (+600%), il gas naturale (+330%), il G.P.L. (+430%) e anche, seppur marginalmente, quelli dell'energia elettrica.

4.5.4.1.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 Torri di Quartesolo. Nello specifico, si sono ricostruiti tutti i flussi di traffico che hanno:

- Origine nel comune di Torri di Quartesolo e destinazione in un altro comune;
- Origine in un altro comune e destinazione nel comune di Torri di Quartesolo;
- Origine e destinazione nel comune di Torri di Quartesolo.

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 Torri di Quartesolo. 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	7.412
Movimenti per motivi di studio	2.259
Totale	9.671

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

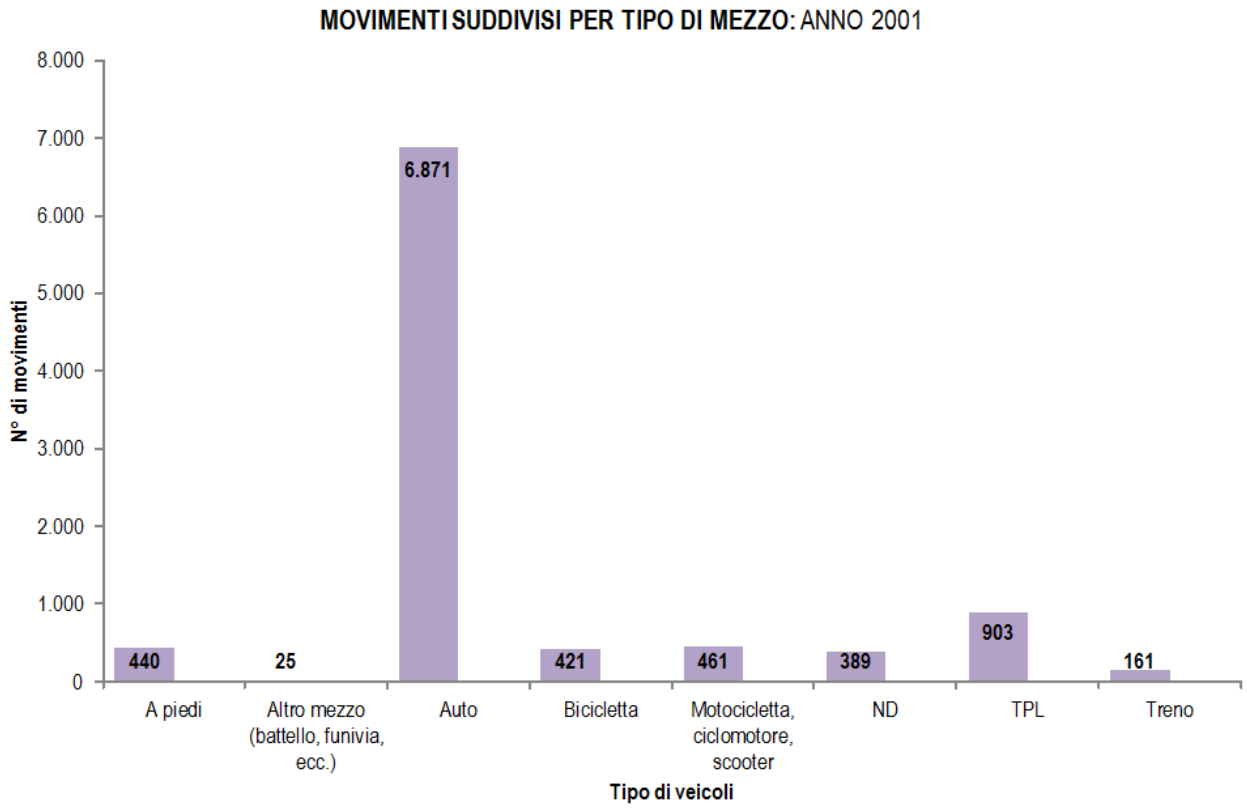


Figura 98. Sopra, la suddivisione dei movimenti in base al tipo di mezzo utilizzato.

A partire dai movimenti lordi, è stato possibile calcolare il numero di movimenti che producono emissioni.

MOVIMENTI CHE PRODUCONO EMISSIONI CALCOLATI PER L'ANNO 2001	
Movimenti per motivi di lavoro	6.874
Movimenti per motivi di studio	1.936
Totale	8.810
% dei movimenti che producono emissioni sul totale	91,10%

Per calcolare il consumo annuale, si è fatta una distinzione i tra giorni lavorativi e giorni festivi (con volume di traffico a ¼ 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.). Per quanto riguarda l'attraversamento dei veicoli, non sono disponibili dati certi sui flussi che riguardano il comune di Torri di Quartesolo.
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 Torri di Quartesolo: 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 Torri 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 Torri (origine e destinazione nel comune) varia in funzione delle dinamiche demografiche interne;
- Torri diventa un comune attrattore di mobilità nel momento in cui aumentano le offerte lavorative, scolastiche, etc., al suo interno;
- la popolazione di Torri si sposta verso l'esterno quando è il resto del territorio a offrire lavoro e servizi.
Occorre inoltre specificare che, per il comune di Torri di Quartesolo, sono state ricostruite, per il periodo 1990 - 2010, alcune delle vicende che possono aver influenzato i volumi di traffico (aperture di un nuovo centro commerciale, nuovi insediamenti produttivi particolarmente invasivi, nuovi servizi di grandi dimensioni, 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.).

4.5.4.2.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.

4.5.4.2.1.Movimenti a piedi

La tabella qui sotto mostra i flussi che hanno come oggetto il comune di Torri di Quartesolo 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
Torri di Quartesolo 236	Torri di Quartesolo 196	Quinto Vicentino 1		Vicenza 4	Vicenza 1
		Vicenza 2			

Le persone che si muovono a piedi, per andare al lavoro o per andare a scuola, sono 440. Di queste, la quasi totalità (98%) sono residenti di Torri di Quartesolo che si muovono all'interno del loro comune. Circa il 17% 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 4,5%**.

4.5.4.2.2.Movimenti con la bicicletta

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

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
Torri di Quartesolo 218	Torri di Quartesolo 444	Vicenza 5	Grumolo delle Abbadesse 1	Camisano Vicentino 1	Camisano Vicentino 2
			Quinto Vicentino 1	Grumolo delle Abbadesse 5	Campodoro 1
			Santa Maria di Sala 1	Quinto Vicentino 3	Grumolo delle Abbadesse 9
			Vicenza 2	Sandrigo 1	Quinto Vicentino 1
				Vicenza 33	Vicenza 21

Come si osserva dalla tabella, una parte consistente delle persone che si muovono con la bicicletta sono residenti di Torri di Quartesolo. **La bici viene utilizzata per appena il 13% dei traffici interni al comune**. Se consideriamo il totale dei movimenti compiuti, solo il 4,4% è realizzato mediante l'uso della bici. All'interno dell'analisi dei flussi, il comune di Vicenza è quello con il quale Torri di Quartesolo ha il più alto numero di movimenti in uscita.

4.5.4.2.3.Movimenti con il treno

La tabella qui sotto mostra i flussi che hanno come oggetto il comune di Torri di Quartesolo 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
Torri di Quartesolo 0	Torri di Quartesolo 0	Casier 1		Breganze 1	Castelfranco Veneto 1

		Este 1		Camposampiero 1	Legnaro 1
		Fontaniva 1		Dueville 2	Longare 1
		Mira 1		Fontaniva 1	Mira 1
		Mirano 1		Galliera Veneta 1	Padova 48
		Nanto 1		Longare 3	Treviso 2
		San Martino Buon Albergo 1		Martellago 1	Venezia 29
		Treviso 2		Monselice 1	Verona 20
		Venezia 6		Padova 12	Vicenza 1
		Verona 1		Venezia 7	
				Verona 4	
				Vicenza 4	

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 l'1,6% viene compiuto con il treno, nonostante nel comune di Torri di Quartesolo sia presente una stazione ferroviaria (nella frazione di Lerino). Il treno è un'opzione poco utilizzata anche per i percorsi brevi, nonostante la vicina città di Vicenza rappresenti un polo importante come attrattore di flussi.

4.5.4.2.4.Movimenti con il TPL

La tabella qui sotto mostra i flussi che hanno come oggetto il comune di Torri di Quartesolo 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
Torri di Quartesolo 16	Torri di Quartesolo 306	Altavilla Vicentina 1	Arcugnano 1	Altavilla Vicentina 2	Abano Terme 2
		Arcugnano 1	Camisano Vicentino 1	Arcugnano 1	Bolzano Vicentino 1
		Bovolenta 1	Grumolo delle Abbadesse 1	Arzignano 1	Camisano Vicentino 1

		Caldogno 1	Quinto Vicentino 10	Barbarano Vicentino 1	Campiglia dei Berici 1
		Camisano Vicentino 1	Rubano 1	Campiglia dei Berici 1	Creazzo 1
		Cartura 1	Vicenza 12	Chiampo 1	Grumolo delle Abbadesse 5
		Cavarzere 1		Grisignano di Zocco 2	Marano Vicentino 1
		Cona 2		Malo 1	Montecchio Maggiore 1
		Creazzo 1		Monticello Conte Otto 3	Monticello Conte Otto 1
		Dueville 1		Padova 3	Padova 20
		Grisignano di Zocco 4		Quinto Vicentino 1	Recoaro Terme 3
		Isola Vicentina 1		San Pietro in Gu' 1	Thiene 1
		Longare 1		Schio 1	Vicenza 337
		Padova 5		Thiene 1	
		Piazzola sul Brenta 1		Trissino 1	
		Poiana Maggiore 1		Vicenza 78	
		Rubano 3			
		San Pietro in Gu' 1			
		Vicenza 52			
		Vigonovo 1			

In generale, il 9% dei movimenti che hanno per soggetto il comune di Torri di Quartesolo vengono compiuti con il trasporto pubblico. La percentuale aumenta fino al 10% se si considerano i soli movimenti che producono emissioni. Il T.P.L. è l'opzione preferita nei movimenti interni per motivi di studio (oltre il 30% del totale) 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, nonostante la vicina città di Vicenza rappresenta un nodo cruciale per i movimenti per i motivi di lavoro e studio. **Oltre il 50% dei viaggi compiuti con il T.P.L. ha come origine o destinazione il comune di Vicenza**.

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

La tabella qui sotto mostra i flussi che hanno come oggetto il comune di Torri di Quartesolo 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
Torri di Quartesolo 95	Torri di Quartesolo 29	Arcugnano 2	Longare 2	Altavilla Vicentina 1	Vicenza 45
		Bolzano Vicentino 1	Vicenza 5	Arcugnano 4	
		Camisano Vicen-tino 12		Arzignano 1	
		Castegnero 2		Bolzano Vicentino 4	
		Due Carrare 1		Brendola 1	
		Grisignano di Zocco 1		Camisano Vicen-tino 9	
		Grumolo delle Abbadesse 20		Chiampo 1	
		Longare 5		Costabissara 1	
		Montegalda 5		Creazzo 1	
		Montegaldella 2		Dueville 1	
		Monticello Conte Otto 1		Gazzo 1	
		Mossano 1		Grantorto 1	
		Quinto Vicentino 8		Grisignano di Zocco 6	
		Rovolon 1		Grumolo delle Abbadesse 14	
		San Pietro in Gu' 1		Longare 3	
		Vicenza 66		Mestrino 1	

				Monticello Conte Otto 5	
				Padova 3	
				Piazzola sul Brenta 1	
				Quinto Vicentino 8	
				San Giorgio in Bosco 1	
				San Pietro in Gu' 2	
				Sandrigo 1	
				Santa Maria di Sala 1	
				Venezia 1	
				Vicenza 105	

Il motociclo è un'opzione poco utilizzata per i movimenti che hanno come soggetto il comune di Torri di Quartesolo. Sul totale dei flussi calcolati, meno del 5% sono compiuti con un mezzo meccanico a due ruote. Circa ¼ degli spostamenti è interno al comune, mentre **il comune con più spostamenti è la vicina città di Vicenza che accoglie circa il 50% dei movimenti totali in motociclo**.

4.5.4.2.6.Movimenti con l'automobile

L'automobile privata, è di gran lunga l'opzione preferita per i movimenti che hanno per soggetto il comune di Torri di Quartesolo (oltre il 70%). Tra i movimenti che producono emissioni, l'automobile copre oltre il 78% del totale.

MOVIMENTI TOTALI CHE PRODUCONO EMISSIONI	
CASA - LAVORO ORIGINE	6.874
CASA - STUDIO ORIGINE	1.936
TOTALE DEFINITIVI NETTI	8.810
Di cui:	
A piedi	-
Altro mezzo (battello, funivia, ecc.)	25
Auto	6.871
Bicicletta	-
Motocicletta, ciclomotore, scooter	461
ND	389

TPL	903
Treno	161

I movimenti interni al comune di Torri di Quartesolo e che vengono compiuti con l'auto privata sono il 20% del totale e addirittura il 50% dei traffici interni. 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 Torri. 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.

4.5.4.2.7. 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 Torri di Quartesolo con gli altri comuni contermini. Come si può osservare, una parte consistente del traffico riguarda la vicina città di Vicenza che interessa circa 1/3 dei movimenti totali. Se ai traffici verso il capoluogo provinciale si uniscono quelli interni al comune, la percentuale sale al 61% circa. Se si considerano i comuni che sono posti nelle immediate vicinanze, a una distanza non superiore ai 10 - 15 km, la percentuale sale oltre all'80%.

Attualmente, circa il 70% di questi spostamenti viene soddisfatto grazie all'uso di mezzi di trasposto che producono emissioni di gas serra.

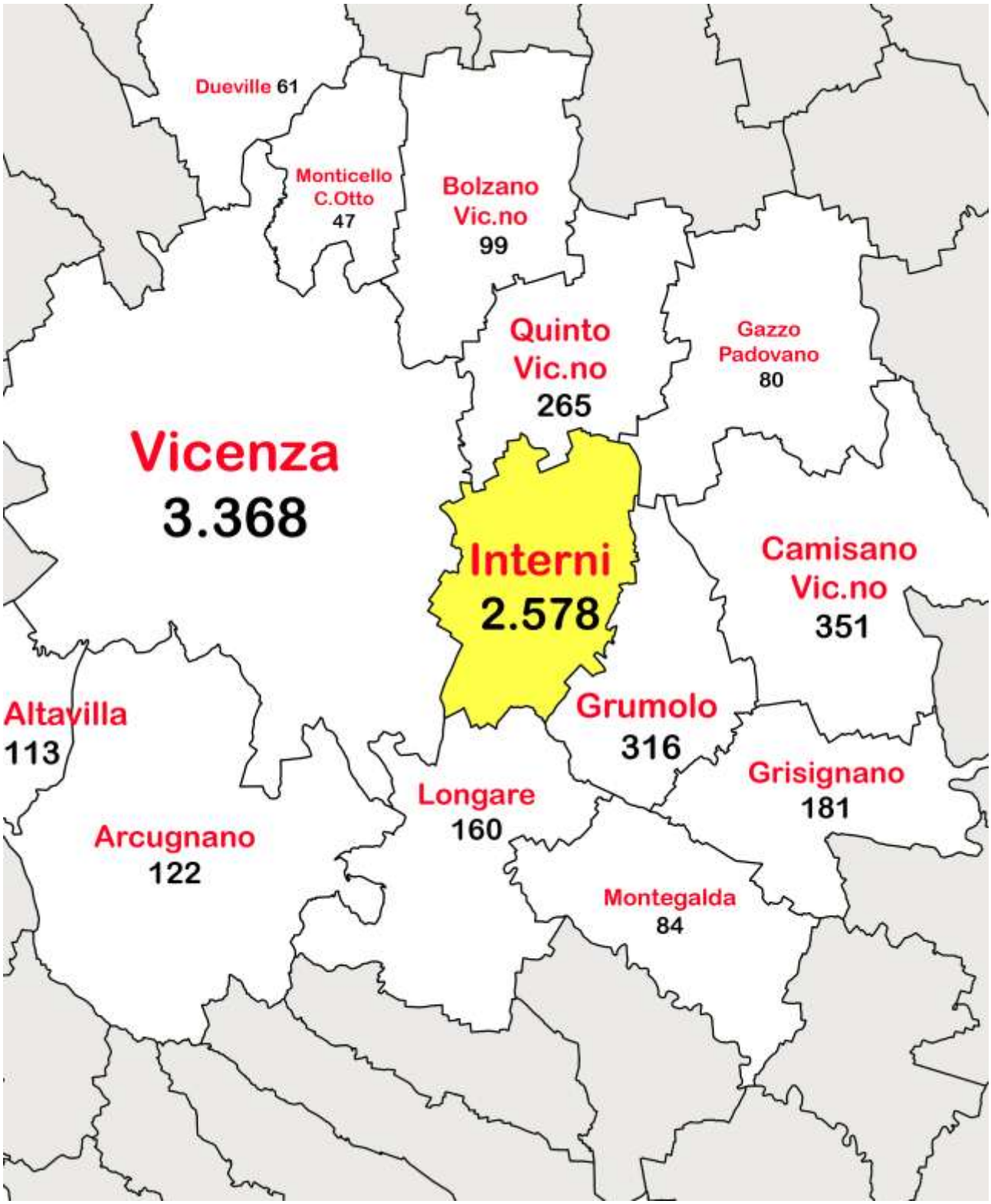


Figura 99. Sopra, carta del comune di Torri di Quartesolo e dei comuni limitrofi. In rosso sono segnati i nomi dei comuni, in nero il numero di movimenti lordi da e verso Torri di Quartesolo.

Come si vede, questa cartografia può rappresentare una prima analisi viabilistica per capire, per esempio, dove è più opportuno procedere con la realizzazione di piste ciclo-pedonali.

4.5.4.3.I consumi di energia del settore dei trasporti

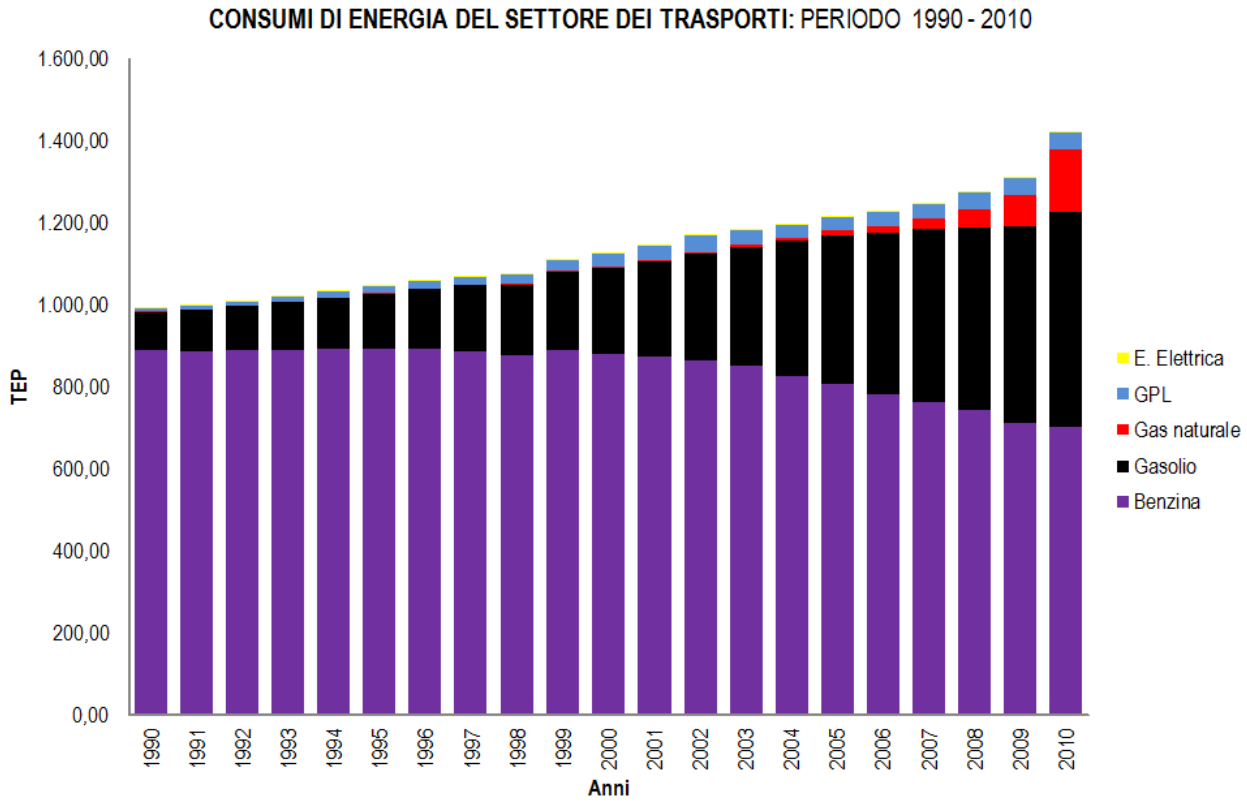


Figura 100. Sopra, andamento dei consumi energetici per il settore dei trasporti nel periodo 1990 - 2010.

È importante analizzare il comportamento dei diversi vettori energetici nel periodo 1990 - 2010.

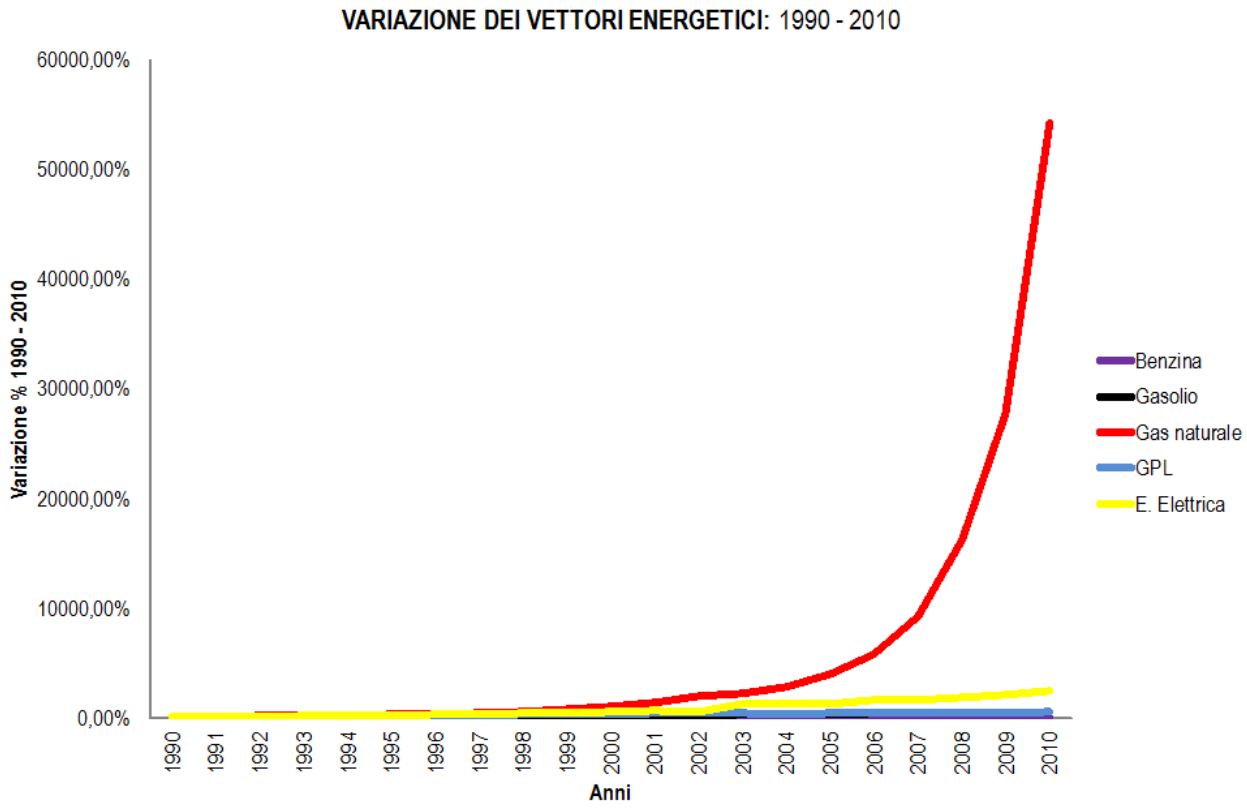


Figura 101. Andamento dei vettori energetici nel periodo 1990 - 2010.

4.5.4.4.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, alla benzina 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 rappresenti il vettore energetico prioritario, in quanto è il primo in termini di consumo ed è anche quello che permette i miglioramenti più evidenti rispetto allo stato attuale.

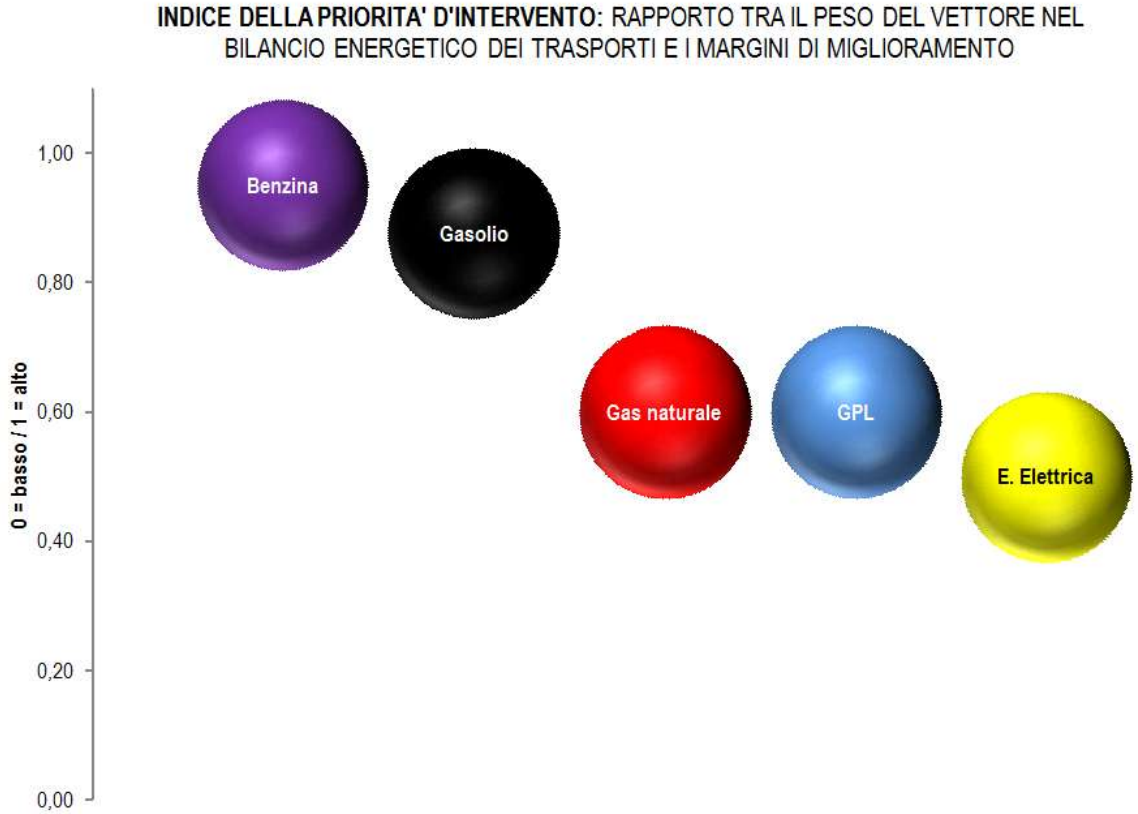


Figura 102. Sopra, il grafico delle priorità d'intervento.

4.5.5.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 – 2010.

CONSUMI ENERGETICI DELL'AGRICOLTURA (dati espressi in TEP)				
Anno	**E. Elettrica**	**Gas naturale**	**Gasolio**	**Totale**
1990	5	33	108	**146**
1991	6	35	135	**175**
1992	6	37	112	**155**
1993	8	39	84	**130**
1994	9	41	201	**251**
1995	11	43	106	**159**
1996	12	45	130	**188**
1997	15	48	98	**160**
1998	17	53	124	**194**
1999	20	57	158	**236**
2000	24	54	197	**274**
2001	28	54	169	**251**
2002	29	53	132	**214**
2003	30	57	65	**152**
2004	31	93	30	**155**
2005	42	96	32	**170**
2006	39	86	80	**205**
2007	35	74	101	**210**
2008	40	80	74	**193**
2009	39	73	71	**183**
2010	39	92	69	**200**

Tabella 17. Sopra, la contabilizzazione dei consumi energetici per il settore agricolo.

Il consumo energetico del settore agricolo ha inciso per appena l'1,20% sul totale territoriale, e la percentuale è rimasta pressoché invariata nell'arco temporale di riferimento (1990 – 2010). Il consumo di energia è aumentato del 37% 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 gas naturale che, nel 2010, ha inciso per oltre il 45% del totale. I consumi di gas sono in costante aumento, e sono cresciuti del 178% negli ultimi venti anni. Il secondo vettore è il gasolio, usato come combustibile per le macchine agricole, che incide per circa il 35% sul consumo finale. L'uso del gasolio agricolo è in costante diminuzione e, nel periodo in esame, i consumi sono diminuiti scesi del 36%. Infine, l'energia elettrica che ha un peso del tutto marginale nel consumo complessivo (meno del 20%). I consumi per i fabbisogni elettrici sono, comunque, in costante aumento.

Le dinamiche dei consumi energetici del settore agricolo del comune di Torri di Quartesolo testimoniano, alla scala locale, quanto è avvenuto alla scala regionale e nazionale. L'agricoltura ha perso una parte consiste del suo peso nella base economica comunale, soppiantata dagli altri settori economici (terziario *in primis*) e dalla residenza. Nello specifico, le scelte fatte alla scala urbanistica e territoriale, che hanno per molti anni preferito privilegiare le nuove edificazioni in zona agricola, hanno sicuramente frammentato e saturato il tessuto rurale esistente, favorendo l'abbandono della pratica agricola. Questo spiega la progressiva scomparsa della moltitudine di aziende agricole originariamente presenti nel territorio comunale, soppiantate da poche attività rurali di medie – grandi dimensioni. Oltre alle scelte economiche e urbanistiche, il fenomeno di abbandono dell'agricoltura è stato anche in questo caso favorito dalla mancanza di un ricambio generazionale e da serie politiche di supporto ai giovani imprenditori agricoli.

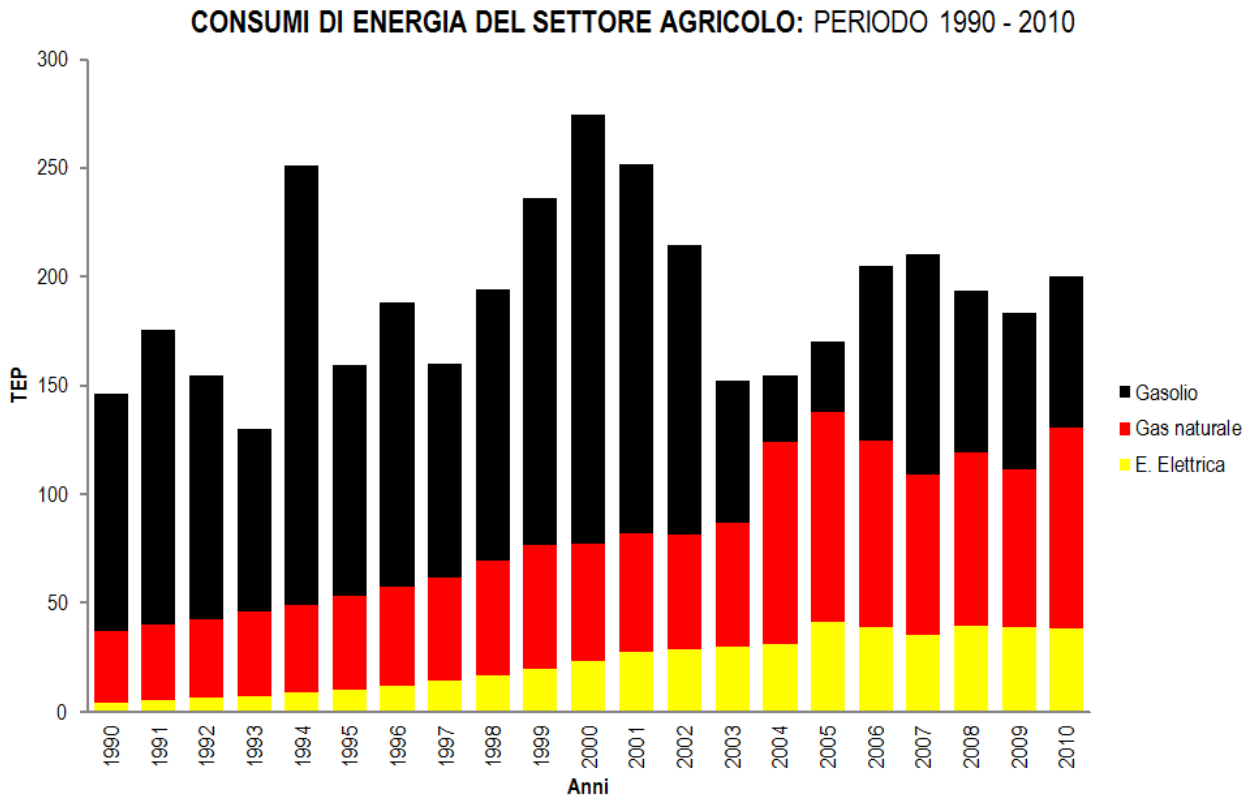


Figura 103. Sopra, andamento dei consumi energetici per il settore dei trasporti nel periodo 1990 – 2010.

E' importante analizzare il comportamento dei diversi vettori energetici nel periodo 1990 – 2010.

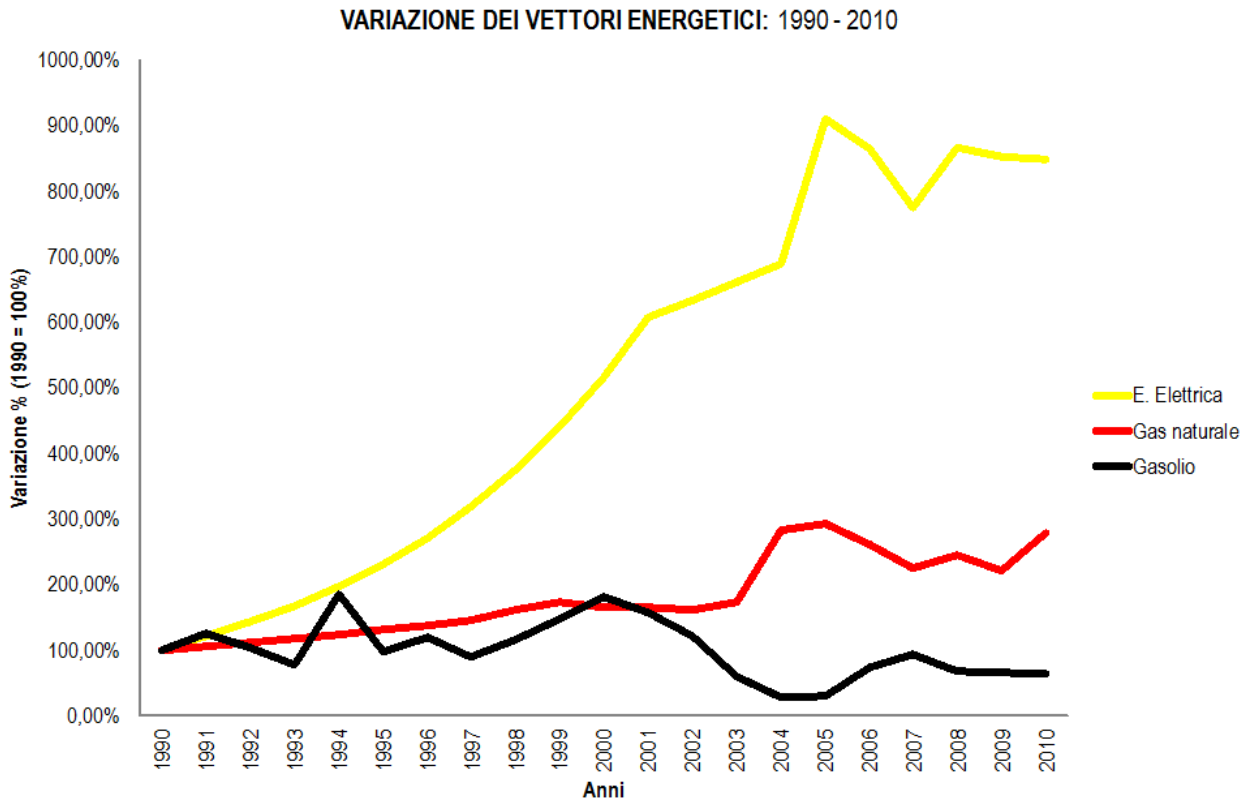


Figura 104. Andamento dei vettori energetici nel periodo 1990 – 2010.

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*.

	Gas naturale		E. Elettrica		Gasolio	
Anno	Mc/UL	Mc/Addetti	kWh/UL	kWh/Addetti	TEP/U.L.	TEP/Addetti
1990	48.240,81	50.710,34	64.316,26	67.608,73	131,36	138,08
1991	41.983,01	41.983,01	64.314,32	64.314,32	135,18	135,18
1992	37.686,09	36.439,15	64.330,12	62.201,60	94,94	91,80
1993	33.828,95	31.627,36	64.341,56	60.154,20	60,63	56,69
1994	30.366,59	27.450,97	64.349,60	58.171,12	124,31	112,38
1995	27.258,60	23.826,07	64.354,51	56.250,68	55,59	48,59
1996	24.468,71	20.679,83	64.357,75	54.392,23	58,19	49,18
1997	21.964,36	17.949,06	64.369,31	52.601,97	37,12	30,34
1998	20.717,83	16.370,22	64.387,07	50.875,54	40,30	31,84
1999	19.093,53	14.587,60	64.398,61	49.201,02	43,72	33,40
2000	15.368,01	11.352,78	64.405,90	47.578,46	46,21	34,14
2001	13.201,40	9.429,57	64.418,79	46.013,42	33,84	24,17
2002	12.269,38	8.259,32	64.398,46	43.350,79	25,37	17,08
2003	12.663,61	8.033,94	64.437,15	40.879,67	11,94	7,58
2004	19.838,94	11.861,48	64.418,82	38.515,31	5,28	3,16
2005	19.647,51	11.070,77	81.515,98	45.931,75	5,47	3,08
2006	16.763,13	8.901,74	74.118,55	39.359,24	12,86	6,83
2007	13.842,23	6.927,48	63.581,99	31.820,25	15,66	7,84
2008	14.390,58	6.787,30	68.145,69	32.140,85	10,92	5,15
2009	12.511,36	5.561,26	64.330,14	28.594,54	10,15	4,51
2010	15.105,32	6.327,73	61.363,53	25.705,64	9,44	3,95

Tabella 18. Sopra, analisi dei consumi energetici per U.L. e per addetto.

Il settore agricolo è particolarmente energivoro. Se si considerano i consumi per unità locale, ogni U.L. agricola consuma, in media e nel 2010, circa il doppio dell'energia elettrica di un'attività industriale e il 30% in più di una terziaria. Il dato per addetto mostra come un lavoratore dell'agricoltura consuma, per svolgere le sue mansioni, circa una volta e mezza l'energia elettrica di un addetto del settore terziario e più di tre volte quella di un operaio dell'industria. Gli stessi consumi energetici elevati si osservano anche nei consumi di gas naturale pro capite. Un addetto del settore agricolo consuma circa settanta volte i mc di gas naturale di un addetto del settore terziario e più di trenta volte quella di un operaio del settore secondario.
Il carico energetico di una singola attività agricola sull'intero territorio comunale è pari a:

INDICATORE DI CONSUMO ENERGETICO Carico energetico di ogni nuova impresa agricola sul territorio comunale		
Carico energetico totale	27,18	TEP
Carico elettrico	61.363,53	kWh
Carico termico	15.105,32	Mc

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

CONSUMO ENERGETICO AZIENDALE PREVISIONALE Carico energetico che ogni impresa sostiene per la sua attività		
Carico energetico totale	25 - 30	TEP
Carico elettrico	55 - 60	MWh
Carico termico	10.000 - 15.000	Mc

APPENDICE 6. Carta di uso del suolo

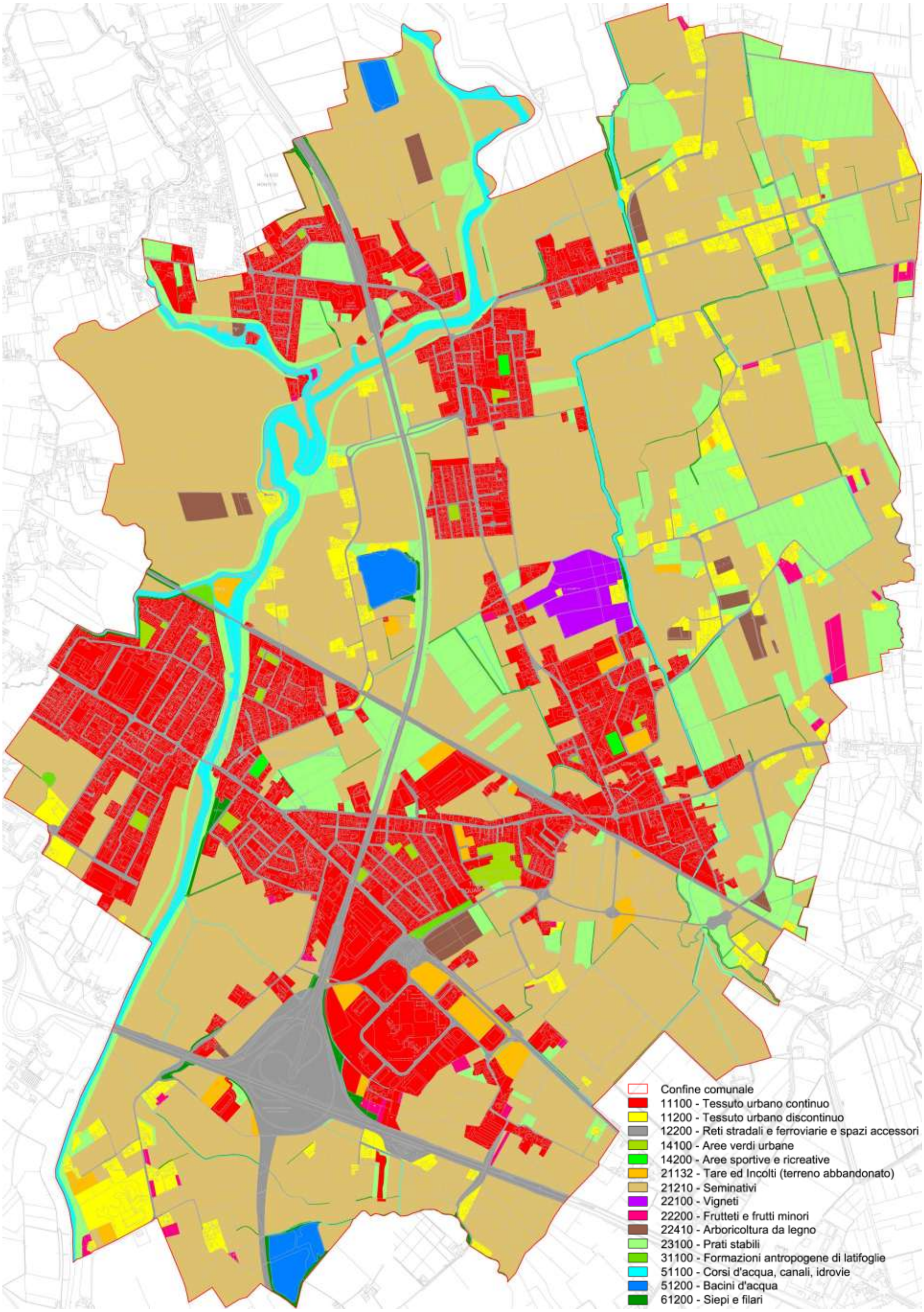


Figura 105. Sopra, Carta di uso del suolo del PAT adottato.

Una parte consistente del territorio comunale (oltre il 50% del totale) è attualmente coltivato a seminativo, con l'utilizzo delle colture agricole della tradizione rurale veneta. La superficie a seminativo è pari a 961,46 ha, mentre i prati stabili coprono attualmente circa l'11% del territorio comunale. Le altre coltivazioni sono presenti in forma molto sporadica e discontinua. Sono presenti circa 12 ha di viti, meno di 10 ha di frutteti e 15 ha a arboricoltura da legno. Sono praticamente assenti i boschi (circa 2 ha), mentre assumono un'importanza relativa i filari e le aree verde all'interno dell'ambito urbano.

Le principali colture del comune di Torri di Quartesolo sono:

SEMINATIVI

• Cereali per la produzione di granella: frumento, segale, orzo, avena, granturco, riso, sorgo
• Legumi secchi: pisello, fagioli, fava, lupino dolce
• Patata
• Barbabietola da zucchero
• Piante sarchiate da foraggio
• Piante industriali: tabacco, luppolo, cotone, lino, canapa, piante da semi oleosi (colza e ravizzone, girasole, soia) piante aromatiche, medicinali e da condimento
• Ortive in piena aria in coltivazioni di pieno campo o in orti stabili o industriali (pomodoro)
• Ortive protette in serra o in tunnel, campane ecc. (pomodoro)
• Fiori e piante ornamentali in piena aria o protetti in serra, in tunnel, campane ecc.
• Piantine orticole, floricole e ornamentali
• Foraggiere avvicendate: prati avvicendati (erba medica) erbai (granturco)
• Sementi
• Terreni a riposo soggetti o non a regime di aiuto

COLTIVAZIONI LEGNOSE AGRARIE

• Vite
• Olivo per produzione di olive da tavola o per olio
• Agrumi: arancio, mandarino, clementina e suoi ibridi, limone
• Fruttiferi: frutta fresca di origine temperata (melo, pero, pesco, nettarina, albicocco), frutta fresca di origine subtropicale (actinidia), frutta a guscio (mandorlo, nocciolo, castagno)
• Vivai fruttiferi o da piante ornamentali
• Coltivazioni legnose agrarie in serra
• Altre coltivazioni agrarie
• Orti familiari
• Prati permanenti

4.5.5.1.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.

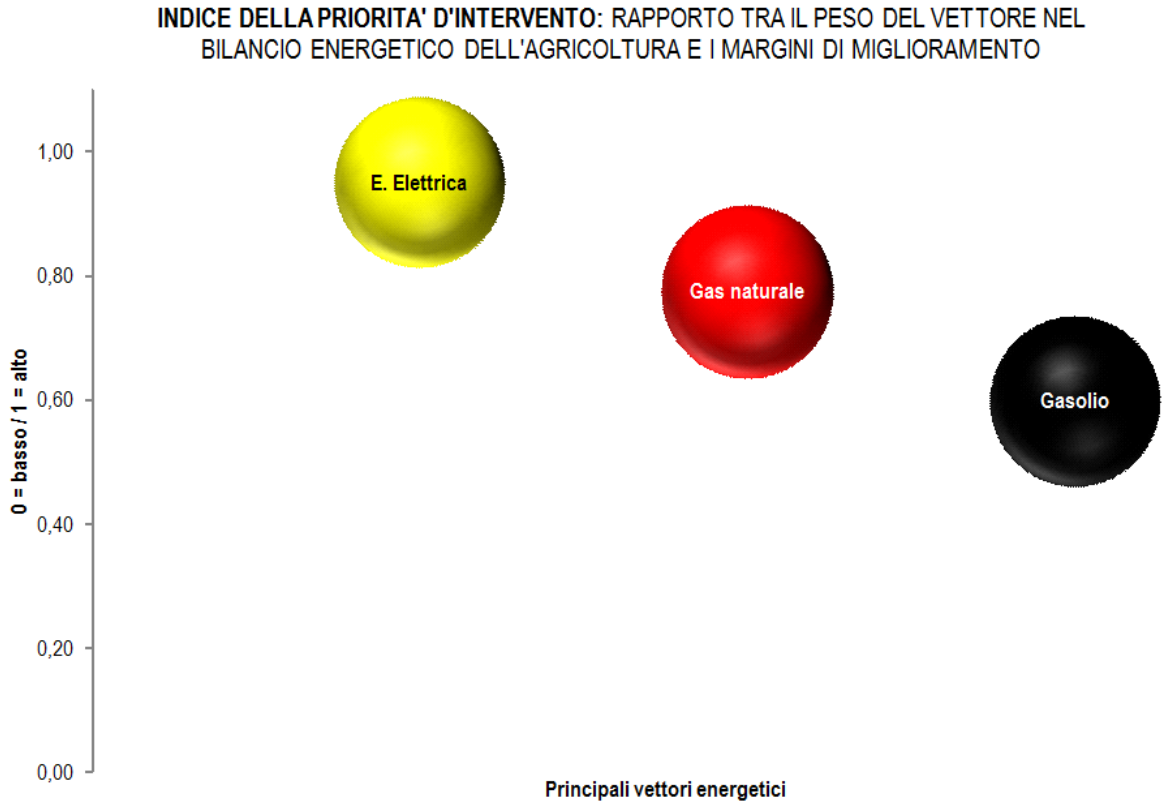


Figura 106. Sopra, il grafico delle priorità d'intervento.

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

4.6.Conclusioni

	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa
Agricoltura	0,23%	0,54%		0,41%				
Industria	6,89%	1,83%				1,85%	0,23%	
Terziario	21,38%	1,69%						
Residenza	7,77%	45,29%		0,23%	0,10%			3,12%
Trasporti	0,00%	0,90%	4,17%	3,10%	0,25%			

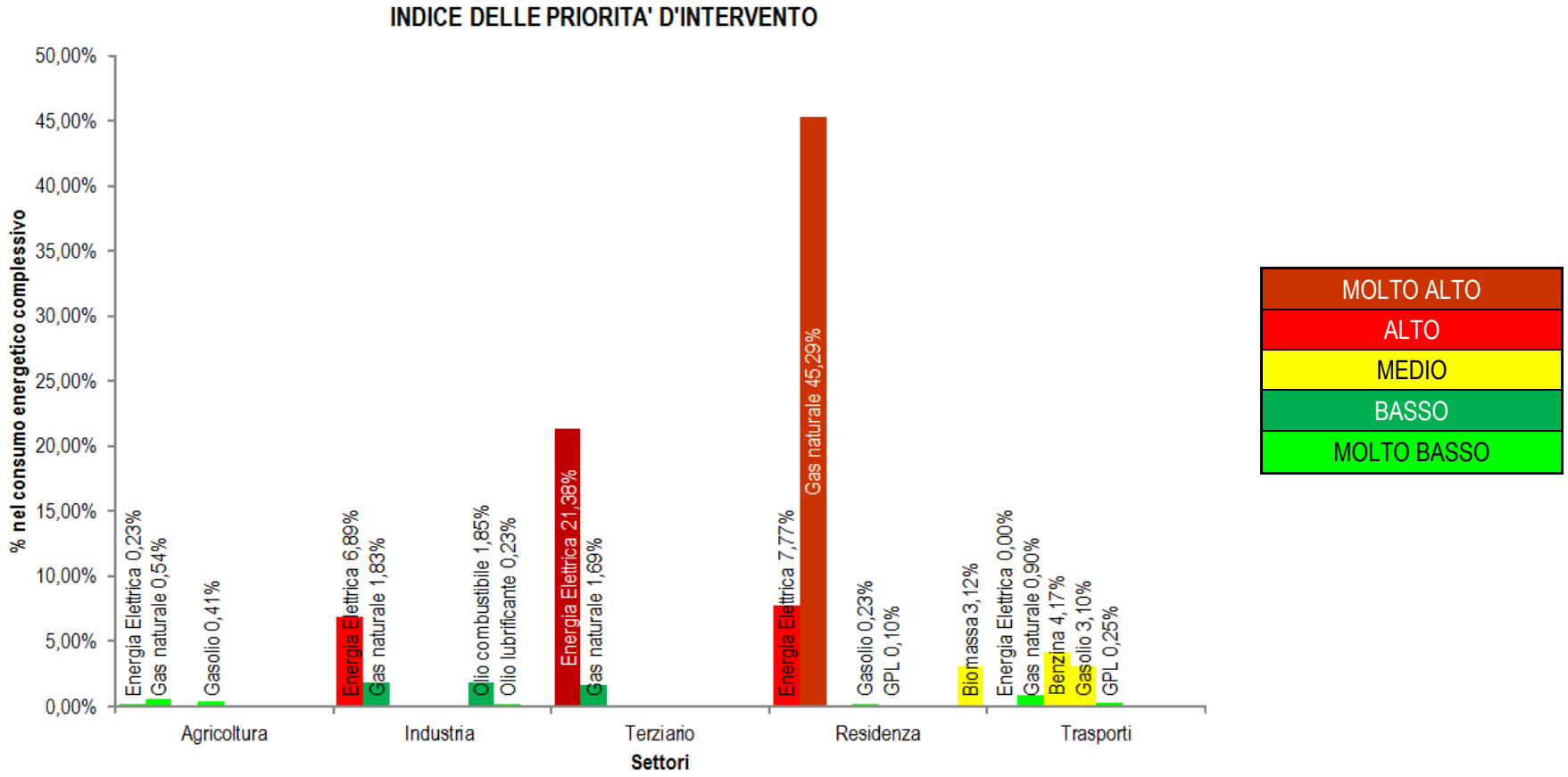


Figura 107. Grafico delle priorità d'intervento.

CONTABILIZZAZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI DELL'ENTE PUBBLICO

"…E' un peccato il non fare niente con il pretesto che non possiamo fare tutto…"

Winston Churchill

GREEN DEV.
planning climate change

5.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 PAES. 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.

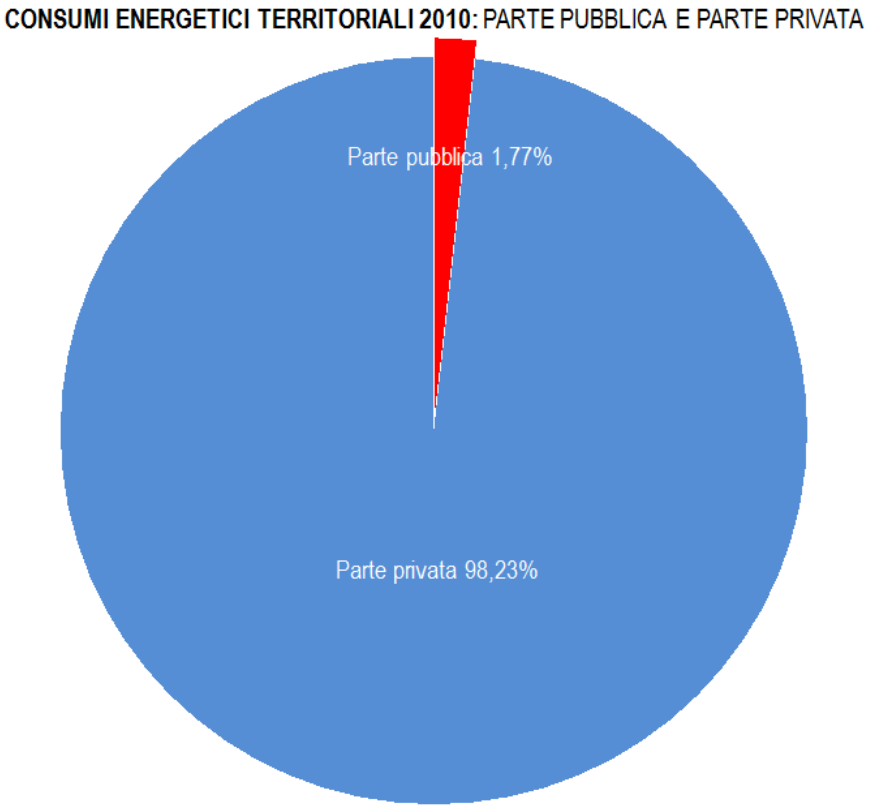


Figura 108. Il confronto tra parte pubblica e parte privata

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 2006 – 2010 (il 2005 è stato stimato) attraverso lo studio della bolletta energetica. 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 applicazioni (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, partendo dalle applicazioni che consumano maggiormente energia fossile (e che, di conseguenza, emettono maggiori quantità di CO2).

5.1.Consumi energetici totali

Il consumo energetico complessivo del comune di Torri di Quartesolo è stato, nel 2010, di circa 300 TEP. L'utilizzo di vettori energetici da parte della pubblica amministrazione è aumentato di circa il 15% nel corso degli ultimi cinque anni.

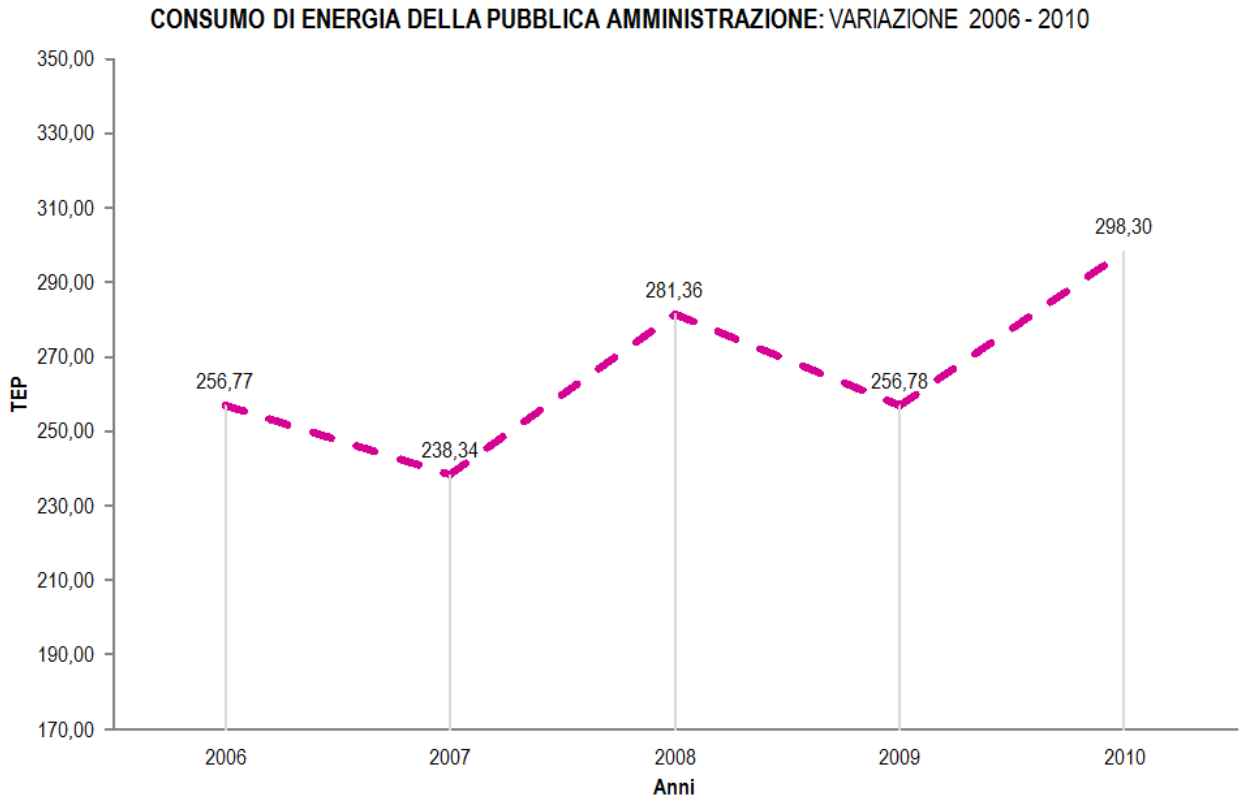


Figura 109. Consumo di energia da parte dell'ente pubblico: periodo 2006 - 2010

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 2008 e il 2010, 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 2010					
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	TOTALE	%
Ente pubblico	111	180	2	6	**298**	100,00%
TOTALE TEP	**111**	**180**	**2**	**6**	**298**	**100,00%**
%	37,10%	60,41%	0,59%	1,90%	**100,00%**	
% sul totale	1,81%	2,13%	0,25%	0,90%	**1,77%**	

Tabella 19. Sopra, tabella dei consumi energetici del 2010.

La variazione nell'uso dei principali vettori energetici può essere osservato anche nel grafico a pagina seguente.

Allo stesso modo, qui sotto è possibile osservare il consumo energetico comunale suddiviso in base al tipo di fabbisogno per l'anno 2010.

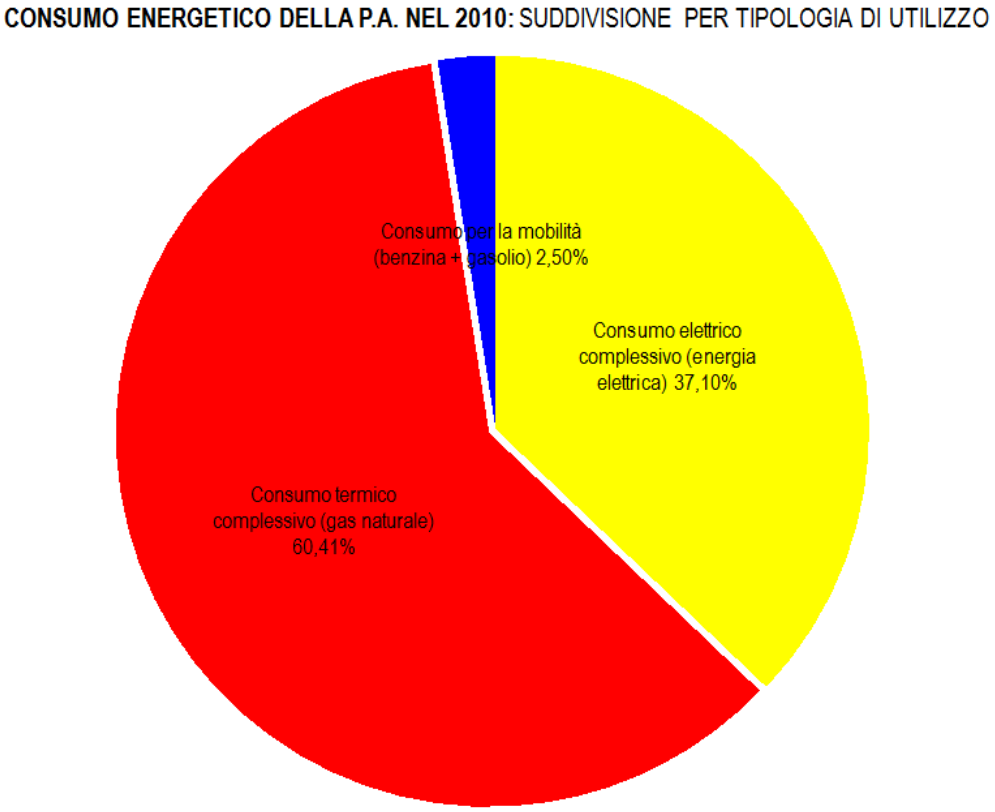


Figura 110. Suddivisione del consumo energetico in base al tipo di fabbisogno per l'anno 2010.

5.1.1.Consumi per usi elettrici

Il consumo elettrico del comune di Torri di Quartesolo è soprattutto concentrato nella pubblica illuminazione, che assorbe i 2/3 dei kWh consumati nel 2010. Nel periodo monitorato (2006 – 2010), il fabbisogno elettrico del comune è leggermente diminuito (-5% circa). La diminuzione non è stata continua, così come è osservabile dal grafico qui sotto.

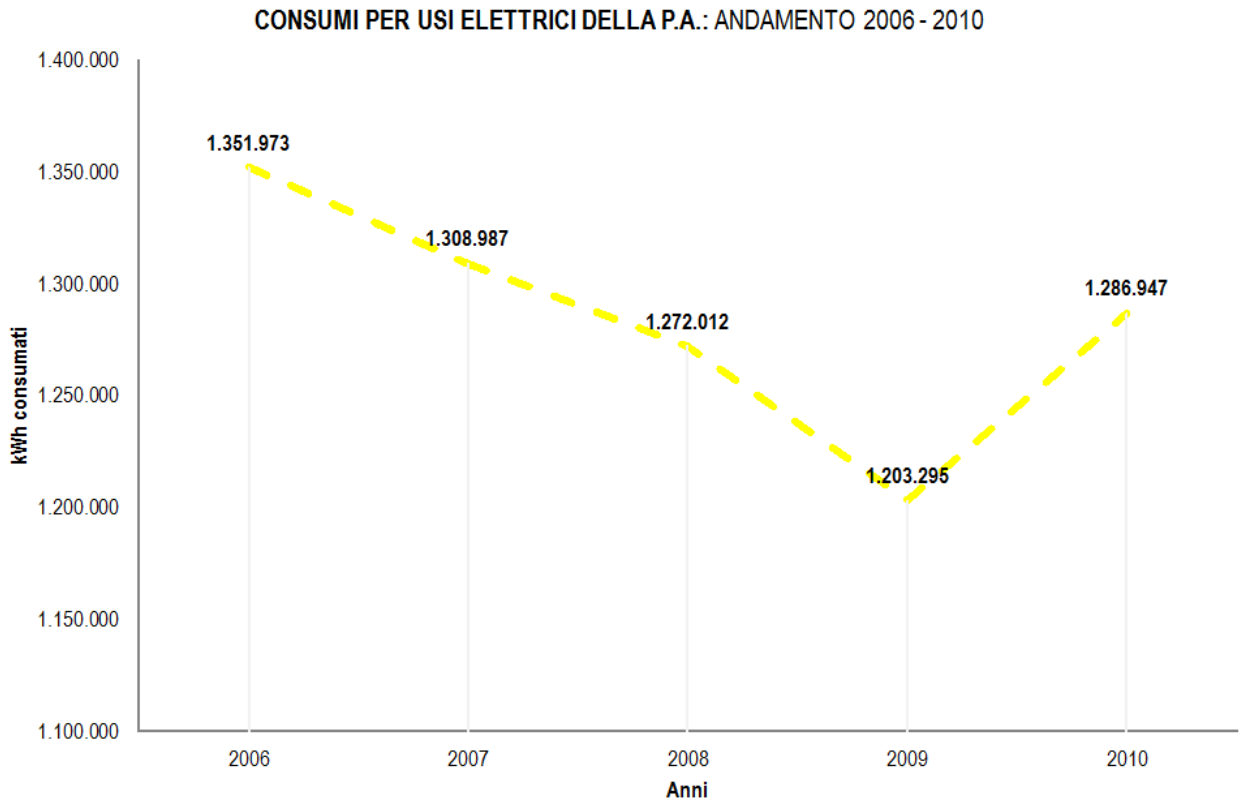


Figura 111. Sopra, andamento del consumi per usi elettrici nel periodo 2006 – 2010.

Il consumo complessivo di energia elettrica è stato, nell'ultimo anno monitorato, di circa 1.300 MWh. La maggior parte del consumo riguarda l'alimentazione della pubblica illuminazione, che necessita di circa 900 MWh. Il consumo dell'illuminazione degli spazi esterni è, inoltre, in aumento nel periodo 2006 – 2010 (+4,7%). 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 e gli impianti sportivi di Torri e di Lerino. Nello specifico, il dato sul fabbisogno termico per unità di superfice mostra un consumo elettrico molto elevato per il Municipio, con un valore di 63,39 kWh/mq * anno. Per quanto riguarda gli edifici scolastici, alcuni appaiono particolarmente energivori come la scuola media di Marola e quella elementare di Torri. Ciò nonostante, il dato riferito all'unità di superfice mostra valori nella media, con la scuola media di Marola che ha un consumo per unità di superfice di 25,15 kWh/mq * anno e quella elementare di Torri di 24,97 kWh/mq * anno. Gli altri istituti scolastici hanno un consumo elettrico che può essere considerato nella media, con valori che vanno dai 28,13 kWh/mq * anno (Scuola elementare di Lerino) ai 20,57 kWh/mq * anno (Scuola elementare di Marola).

Nelle pagine seguenti, sono stati costruiti i grafici sui consumi elettrici della P.A. Il primo include i consumi della pubblica illuminazione, mentre il secondo esclude i consumi dell'illuminazione.

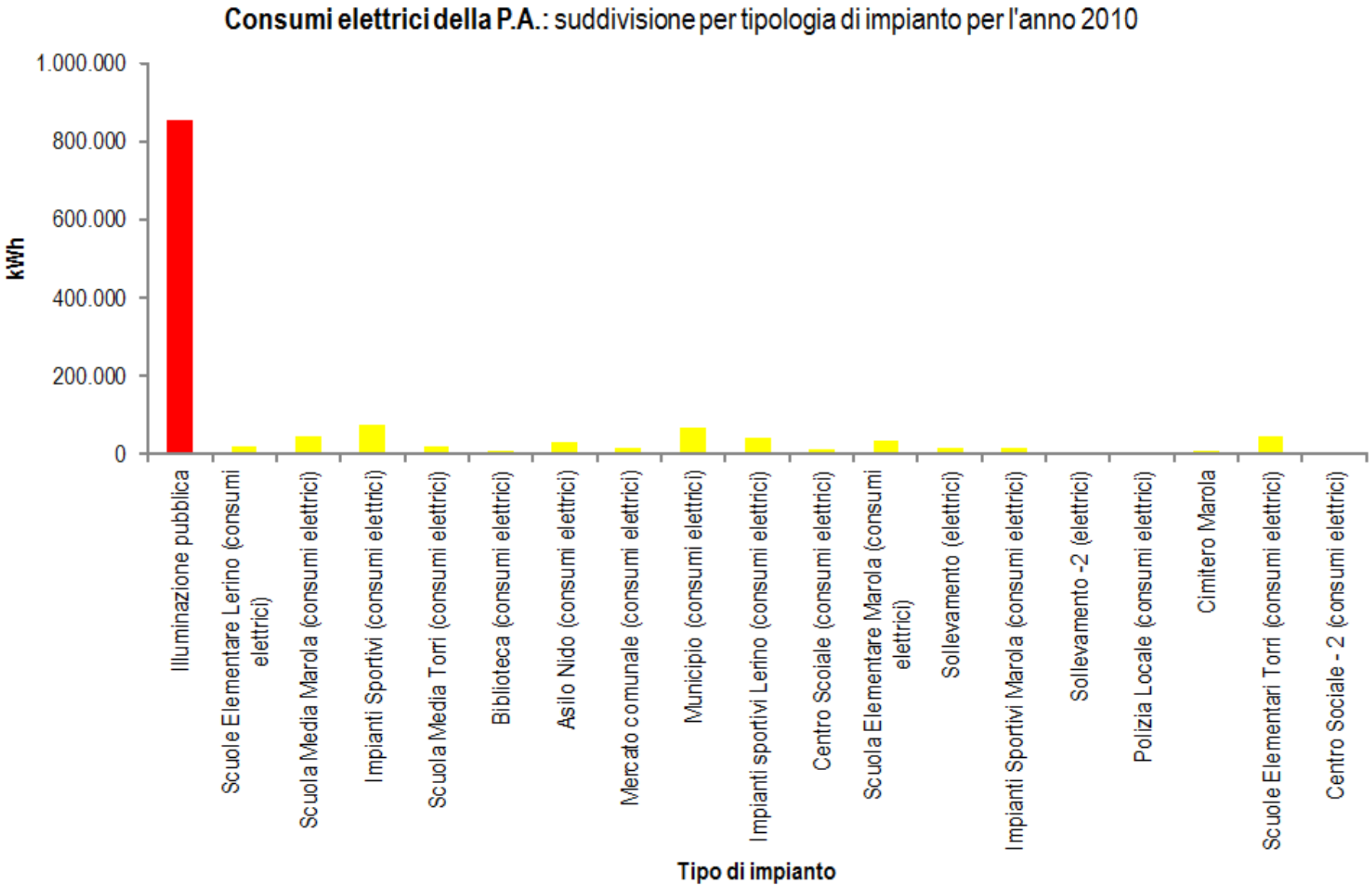


Figura 112. Sopra, il grafico con i consumi elettrici della P.A. nel 2010 suddivisa per tipologia d'impiego.

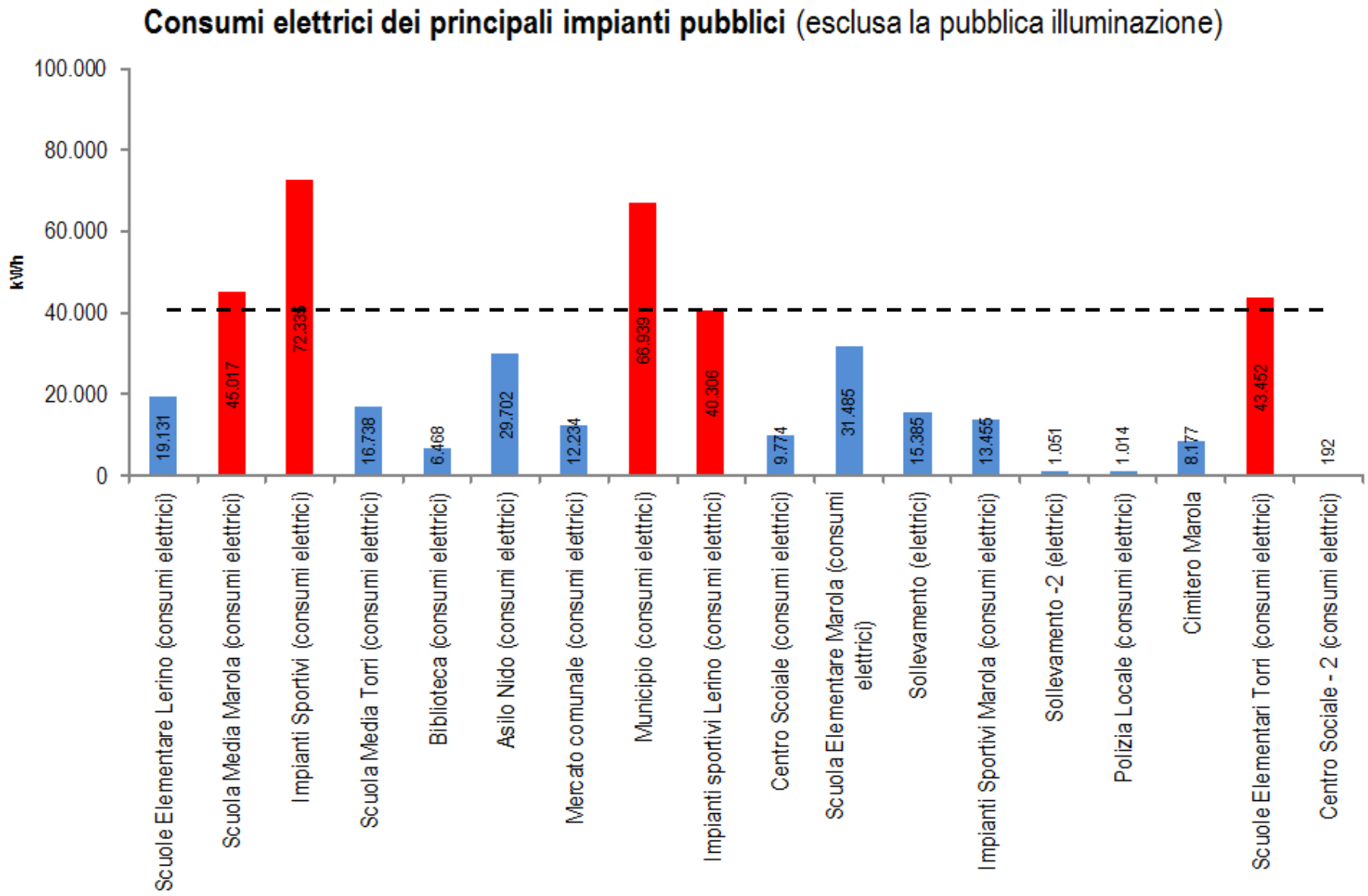


Figura 113. Sopra, grafico dei consumi elettrici dell'ente pubblico per l'anno 2010, esclusa la pubblica illuminazione.

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

In seguito all'analisi fatta sui consumi elettrici della P.A., le priorità d'intervento per il contenimento dei consumi elettrici sono sicuramente la pubblica illuminazione e il Municipio. Allo stesso modo, rivestono particolare interesse anche i consumi elettrici degli impianti sportivi e quelli di alcuni edifici scolastici.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE

Intervento prioritario per il miglioramento dei consumi energetici elettrici dell'ente pubblico. Occorre intervenire sulla potenza delle lampade e sulla diminuzione delle luminanza, soprattutto nelle strade di secondaria importanza.

MIGLIORAMENTO DELLE *PERFORMANCE* ELETTTRICHE DEL MUNICIPIO

Il Municipio ha dei consumi elettrici molto elevati. Le possibilità di miglioramento del consumo energetico sono molteplici

Anche le scuole e gli impianti sportivi dovrebbero essere analizzati nello specifico al fine di contenere i consumi elettrici.

5.1.2.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.

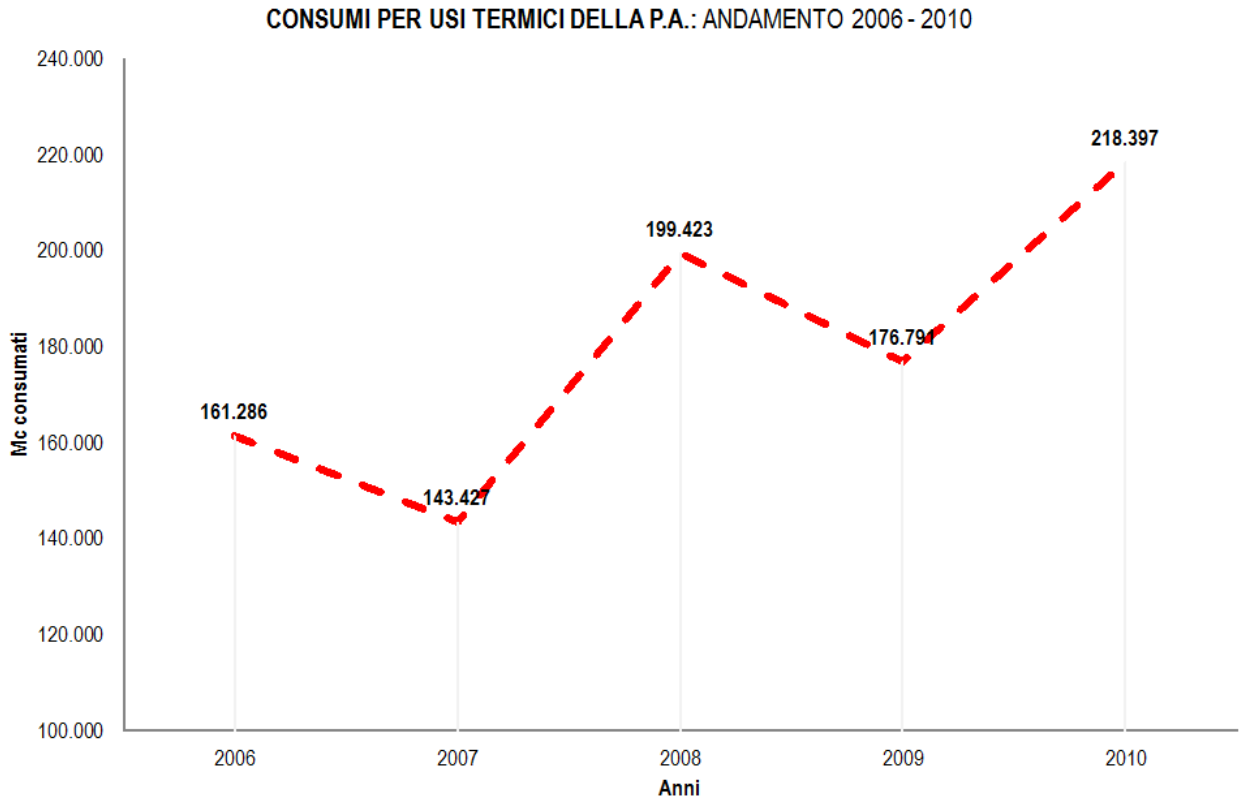


Figura 114. Sopra, andamento dei consumi termici nel periodo 2006 – 2010.

I consumi per i fabbisogni termici della P.A. sono in aumento nel periodo considerato. Nello specifico, in cinque anni il consumo di gas naturale è aumentato del 35%, anche se con un andamento altalenante e non costante. Quasi tutti gli immobili pubblici del comune di Torri di Quartesolo hanno consumi termici elevati o molto elevati. Oltre al consumo termico complessivo, è molto più importante considerare il consumo energetico annuale per unità di superficie.
La certificazione energetica di alcuni immobili pubblici mostra un quadro desolante per quanto riguarda il consumo per il fabbisogno termico.
Nello specifico:

- Scuola Media - Torri di Quartesolo 29,87 kWh / mc * anno
- Scuola Elementare - Torri di Quartesolo - caldaia 154,38 kWh / mc * anno
- Scuola Elementare - Torri di Quartesolo - caldaia 254,19 kWh / mc * anno
- Scuola Media - Marola 27,10 kWh / mc * anno
- Scuola Elementare - Marola 36,47 kWh / mc * anno
- Scuola Elementare – Lerino 26,99 kWh / mc * anno
- Municipio 44,12 kWh / mc * anno

Come si può facilmente intendere, le possibilità d'intervento per il miglioramento dei consumi termici sono evidenti e molteplici.

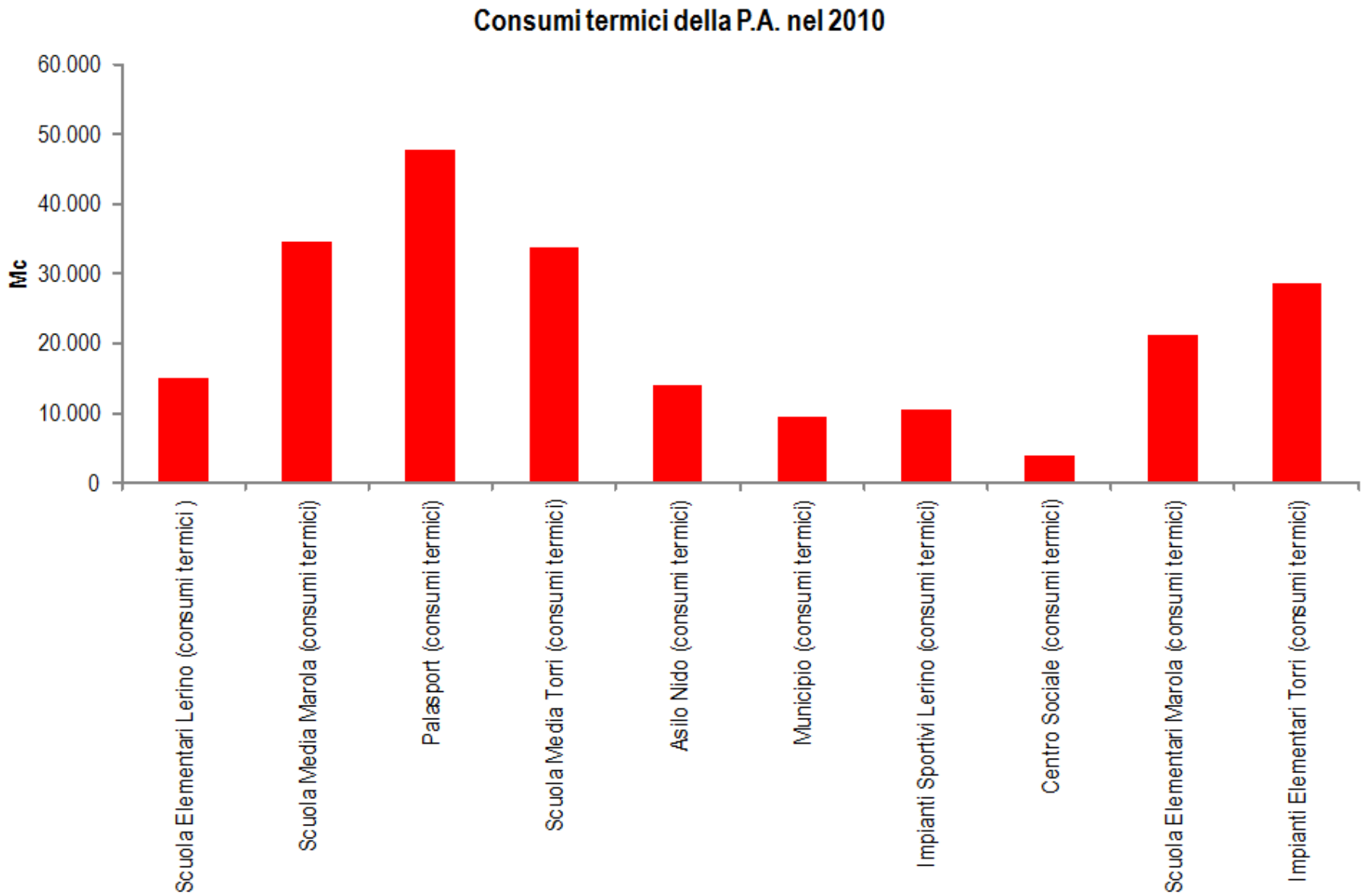


Figura 115. Sopra, i consumi termici dell'ente pubblico suddivisi per tipologia di immobile nel 2010.

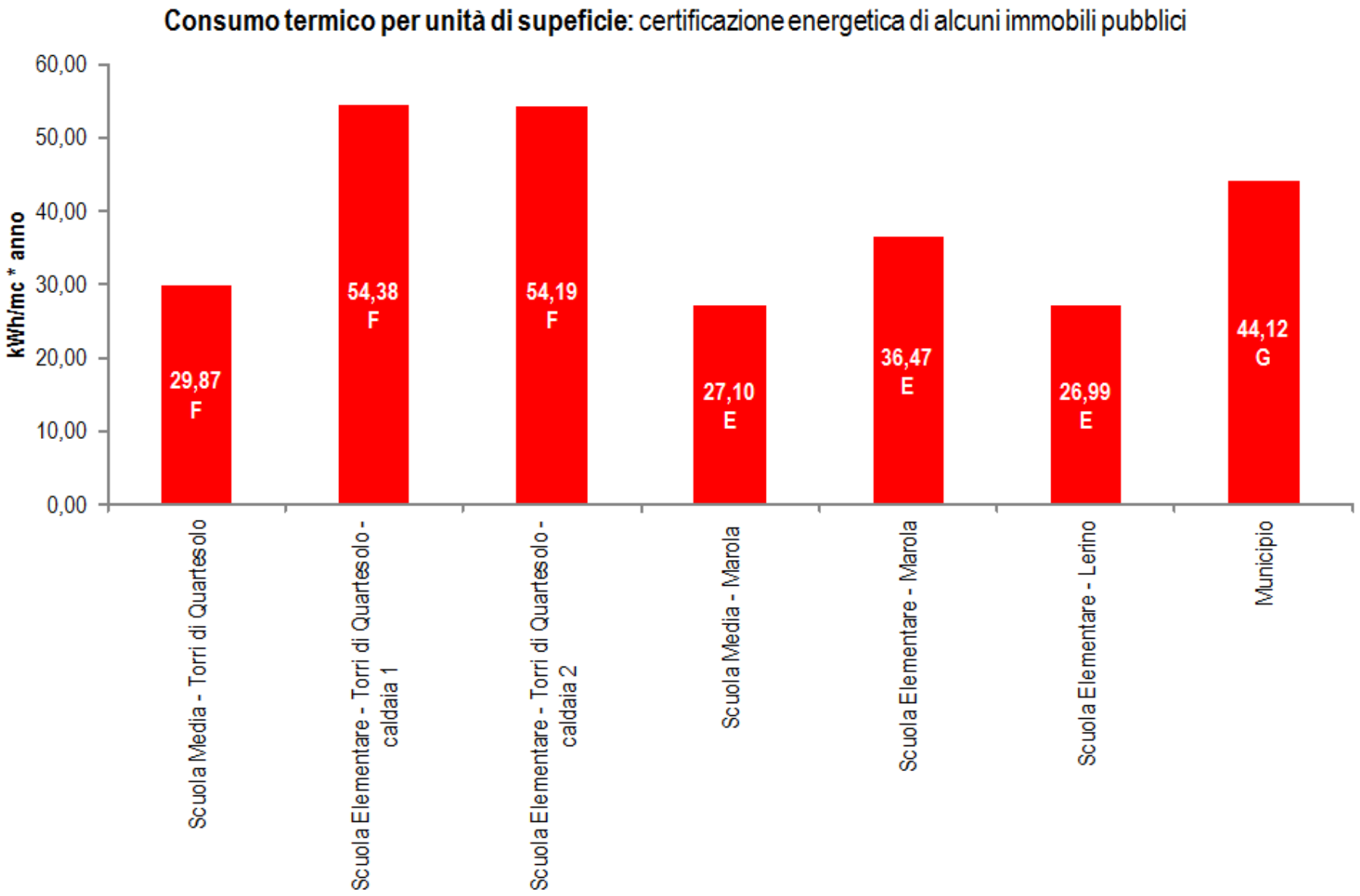


Figura 116. Sopra, i risultati della certificazione energetica di alcuni immobili pubblici di Torri di Quartesolo. La lettera corrisponde alla classe energetica di riferimento.

5.1.3.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	Alimentazione
Fiat G Punto	6.700	Gasolio
Fiat Fiorino	8.250	Gasolio
Fiat Scudo	8.700	Gasolio
Fiat Daily	8.600	Gasolio
Eurocargo	5.000	Gasolio
Iveco 80	1.700	Gasolio
Fiat Panda	4.800	Benzina
Fiat Punto	9.200	Benzina
Fiat Punto	12.500	Benzina
Ford Focus	14.000	Gasolio
Fiat Scudo	18.000	Gasolio
Moto yamaha	1.000	Benzina
Moto yamaha	1.000	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 7,45.

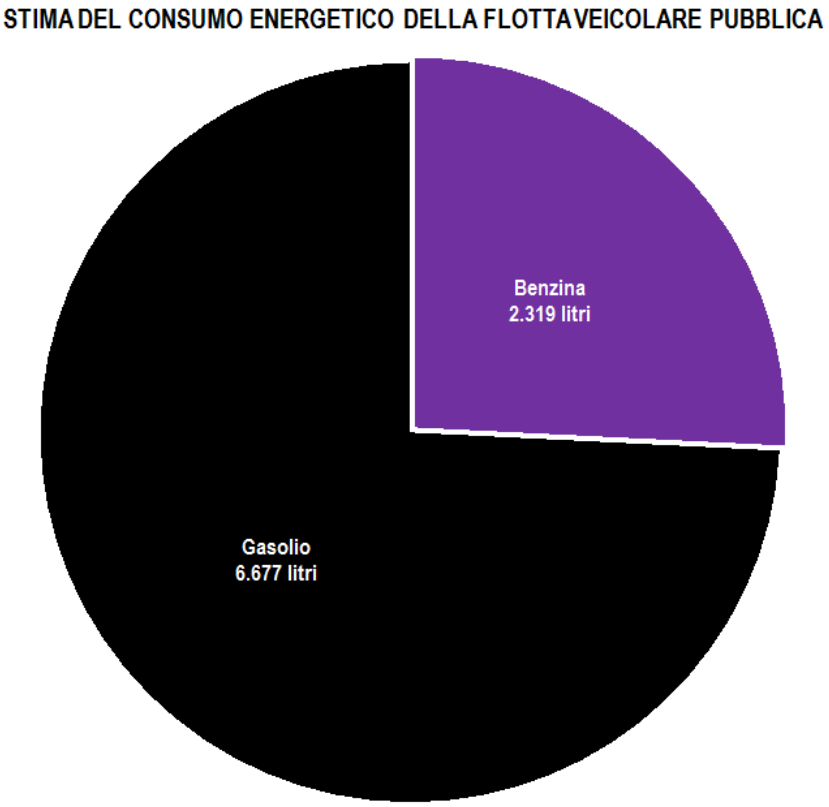
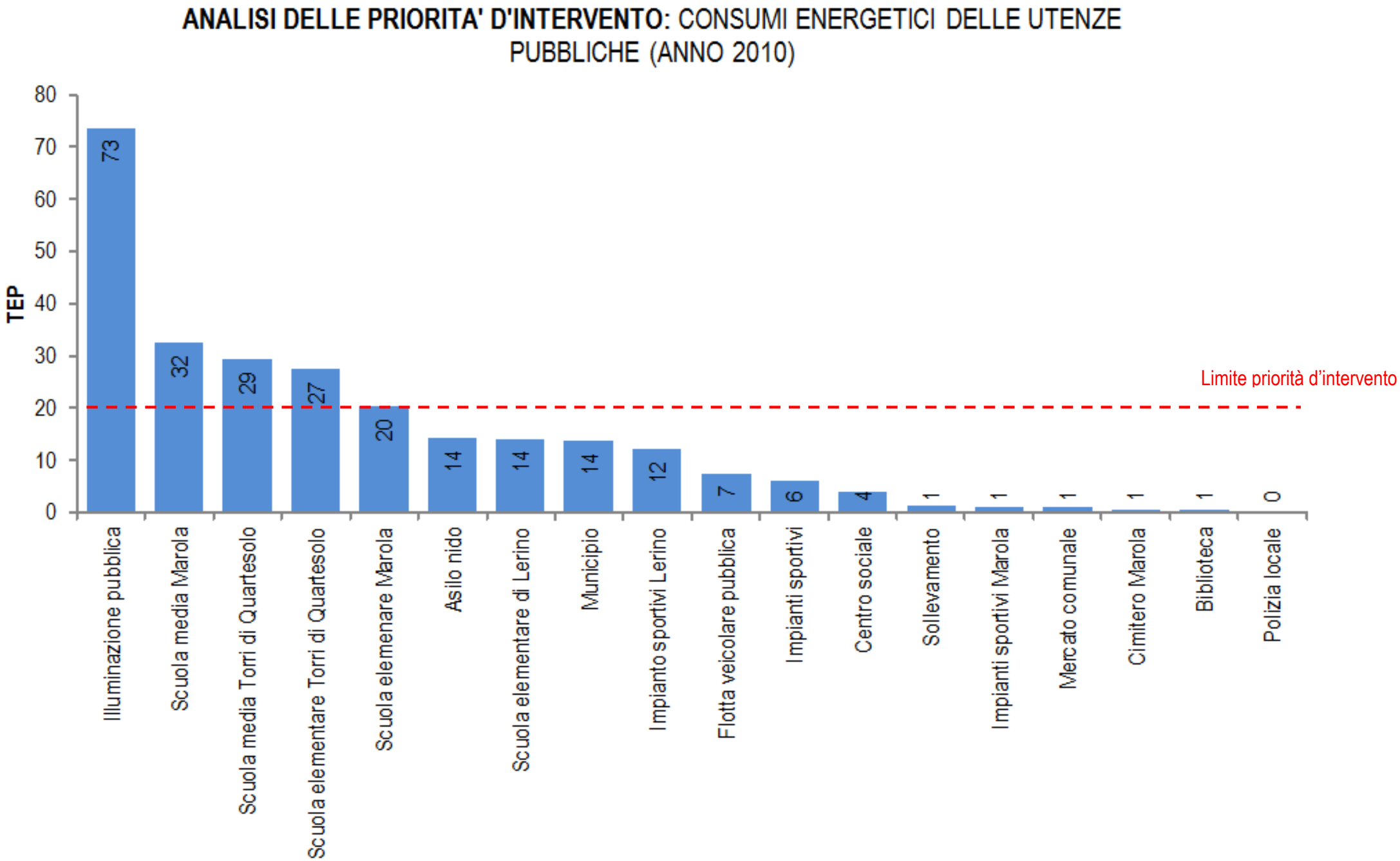


Figura 117. Sopra, la stima del consumo energetico della flotta veicolare pubblica.



Per quanto concerne i consumi energetici, **le priorità d'intervento sono la pubblica illuminazione e gli istituti scolastici, in particolar modo le scuole medie ed elementari di Torri di Quartesolo e di Marola**.

INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI DI ANIDRIDE CARBONICA

"…L'eccesso, in ogni cosa, è la rovina dell'uomo…"

Aristotele

GREEN DEV.
planning climate change

6.INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI DI ANIDRIDE CARBONICA

6.1.La metodologia utilizzata

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

Tabella 1[36]

Settore	Inclusione?
Il consumo finale di energia egli 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	NO
Trasporto ferroviario urbano	NO
Altri mezzi di trasporto ferroviario	NO
Aviazione	NO
Trasporto/Spedizioni fluviali	NO
Traghetti locali	NO
Trasporti fuori strada (ad esempio, le macchine agricole e di movimento terra)	SI
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

[36] 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 delle amministrazioni locali, bensì seguono logiche nazionali o internazionali pianificate dai loro relativi Piani Energetici.
Per quanto riguarda i trasporti invece, sono stati considerati solamente quei consumi fatti sulle infrastrutture di proprietà comunale, ossia quelle dove l'autorità locale ha pieno potere di influenzare i flussi veicolari. Infine, non sono state prese in considerazione le altri fonti di emissioni non legate al consumo di energia o alla produzione di essa (quest'ultimo perché non presenti nel territorio).

Come **Anno di Partenza** di riduzione delle emissioni di CO2 si è scelto il **2005.** Questo permette di allineare il comune di Torri di Quartesolo 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 2005[37]. Oltretutto, tale scelta è avvallata da numerose altre città che nel proprio PAES hanno utilizzato questo anno di riferimento.

Come Fattori di Emissione si sono scelti i Fattori di Emissione Standard in linea con i principi dell'IPCC e le unità riportate per le emissioni sono espresse in Emissioni CO2. Per il calcolo delle emissione sono stati utilizzati i seguenti valori:

	STANDARD EMISSION							
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	G.P.L.	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomasse
TCO2 / Mwh	**0,483**	**0,202**	**0,249**	**0,267**	**0,227**	**0,279**	**0,264**	**0,000**

[37] Escluse quote ETS

6.2.Andamento delle emissioni di CO2 nel periodo 1990 - 2010

Nel capitolo 4 del BEI sono stati contabilizzati i consumi energetici territoriali per l'arco temporale 1990 – 2010. A partire dai dati sui consumi di energia è stato possibile quantificare le emissioni di anidride carbonica di cui il comune di Torri di Quartesolo è "responsabile". Di seguito si riportano i grafici sull'andamento del consumo energetico e sulle emissioni di anidride carbonica.

Figura 118. Sopra, andamento del consumo energetico nel periodo 1990 – 2010.

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

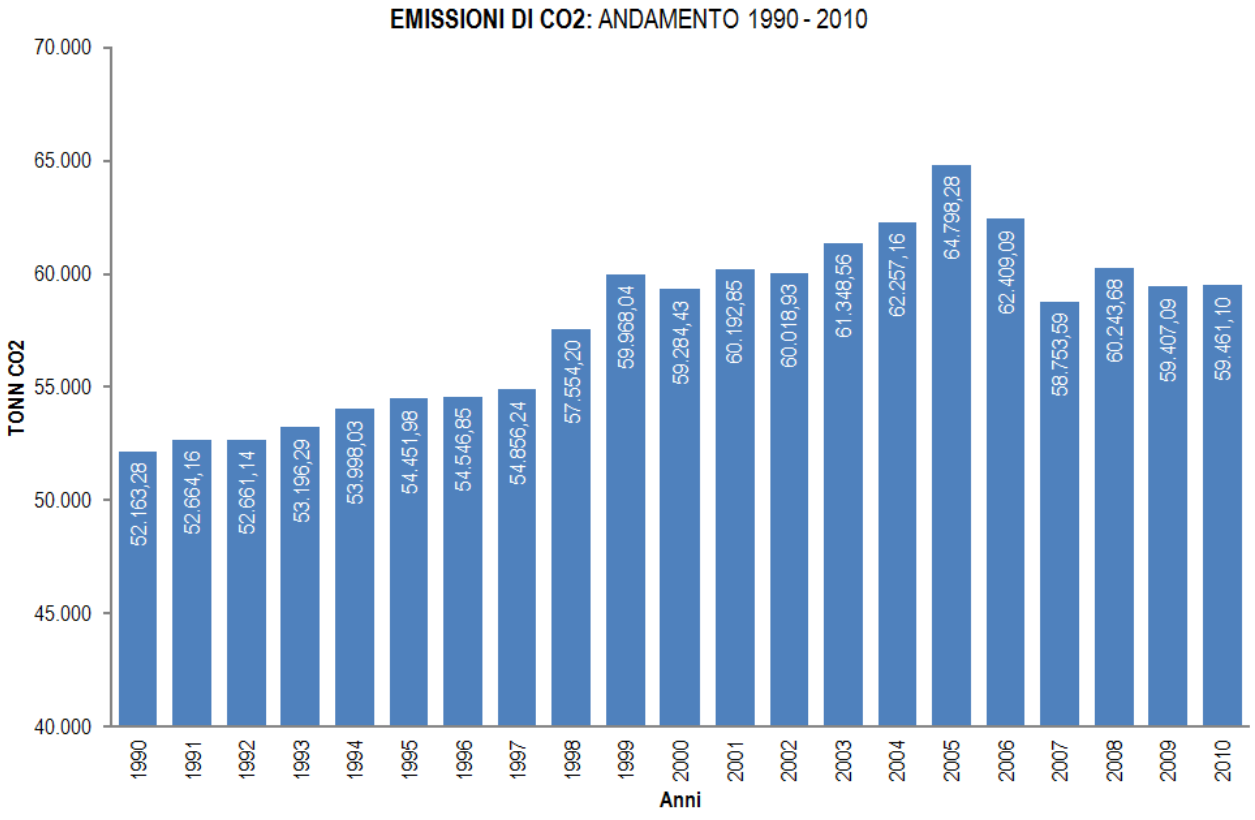


Figura 119. Sopra, andamento delle emissioni di anidride carbonica nel periodo 1990 – 2010.

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.

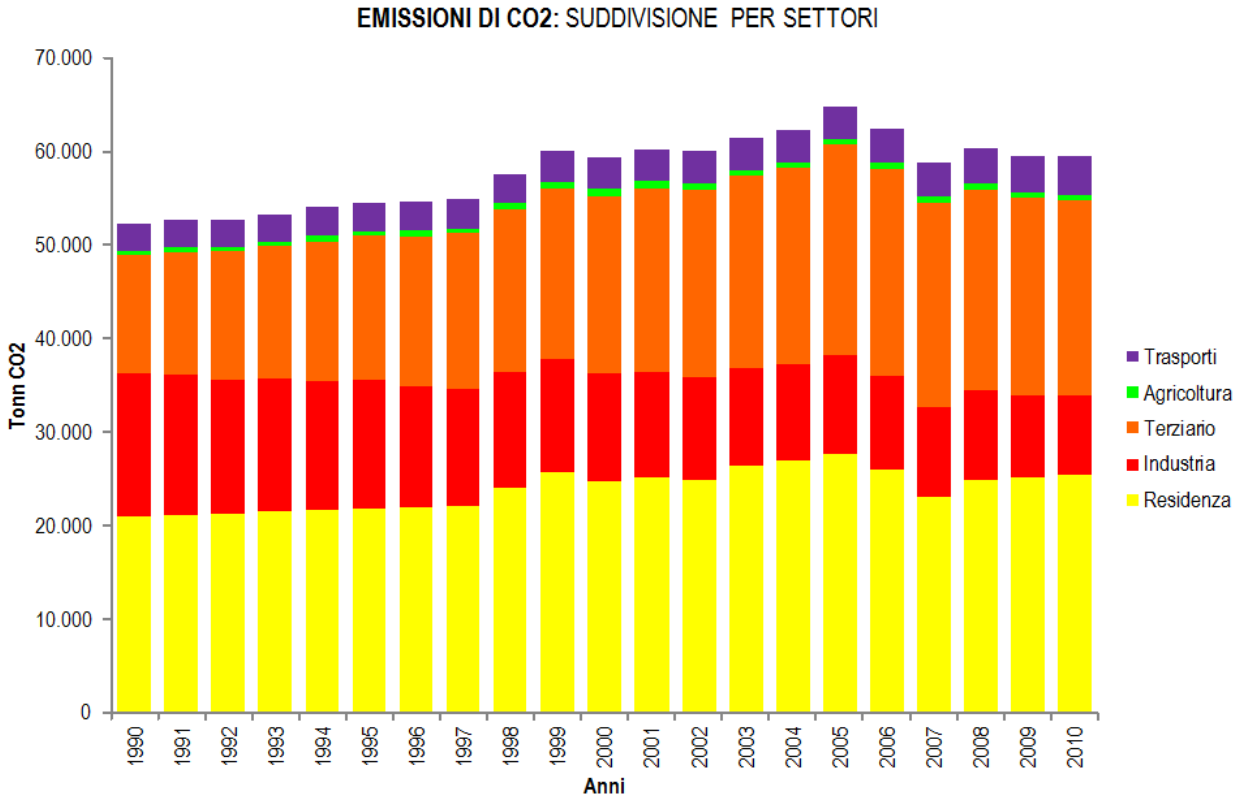


Figura 120. Sopra, la produzione di CO2 suddivisa per settori per il periodo 1990 – 2010.

Come si osserva dal grafico proposto, la produzione di anidride carbonica nel comune di Torri di Quartesolo è aumentata nel periodo 1990 – 2010. Nello specifico, l'incremento è stato pari al 14% circa, superiore anche al consumo energetico territoriale che, nello stesso periodo, è aumentato del 15,64%. La produzione di CO2 è concentrata soprattutto nel settore residenziale e in quello terziario.

La residenza rappresenta il primo settore in termini di emissioni e, nel 2010, ha prodotto il 42,77% del totale dalla CO2 all'interno del comune. Nel corso degli ultimi vent'anni, questo settore ha aumentato il suo peso specifico nell'inventario delle emissioni, in quanto nel 1990 la sua quota parte era di poco superiore al 40% del totale. Al secondo posto, il settore terziario contribuisce al 35,13% delle emissioni di CO2 nell'anno 2010 all'interno dell'inventario delle emissioni. Questo settore ha aumento nel corso del tempo il suo peso specifico nel bilancio ambientale comunale. Nel 1990, infatti, le emissioni del settore dei servizi rappresentavano meno di ¼ del totale (24,18%). Questo andamento testimonia ancora una volta come il commercio ha conosciuto, soprattutto negli ultimi anni, una crescita economica ed energetica molto rilevante all'interno del panorama comunale. Al terzo posto, il settore industriale rappresenta, nel 2010, appena il 14,08% delle emissioni totali. Rispetto al settore terziario, quello industriale ha conosciuto un andamento opposto. Nel 1990, le emissioni delle industrie di Torri di Quartesolo rappresentavano il 29,16% del totale. Nell'arco degli ultimi vent'anni, questo settore socio – economico ha quasi dimezzato le proprie emissioni di anidride carbonica (-44,97%). Anche in questo caso, occorre evidenziare come le scelte fatte alla scala urbanistica e produttiva hanno fortemente influenzato anche l'impatto energetico e ambientale del settore secondario. Infine, i settori dei trasporti e quello agricolo incidono in modo marginale nell'inventario di base delle emissioni. Nello specifico, i trasporti rappresentavano, nel 2010, il 6,94% delle emissioni totali contro il 5,53% del 1990. In termini quantitativi, le emissioni del settore dei trasporti sono aumentate in modo considerevole, con un incremento del 42,98%. Infine, il settore agricolo rappresentava, nel 2010,

appena l'1,09% 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.

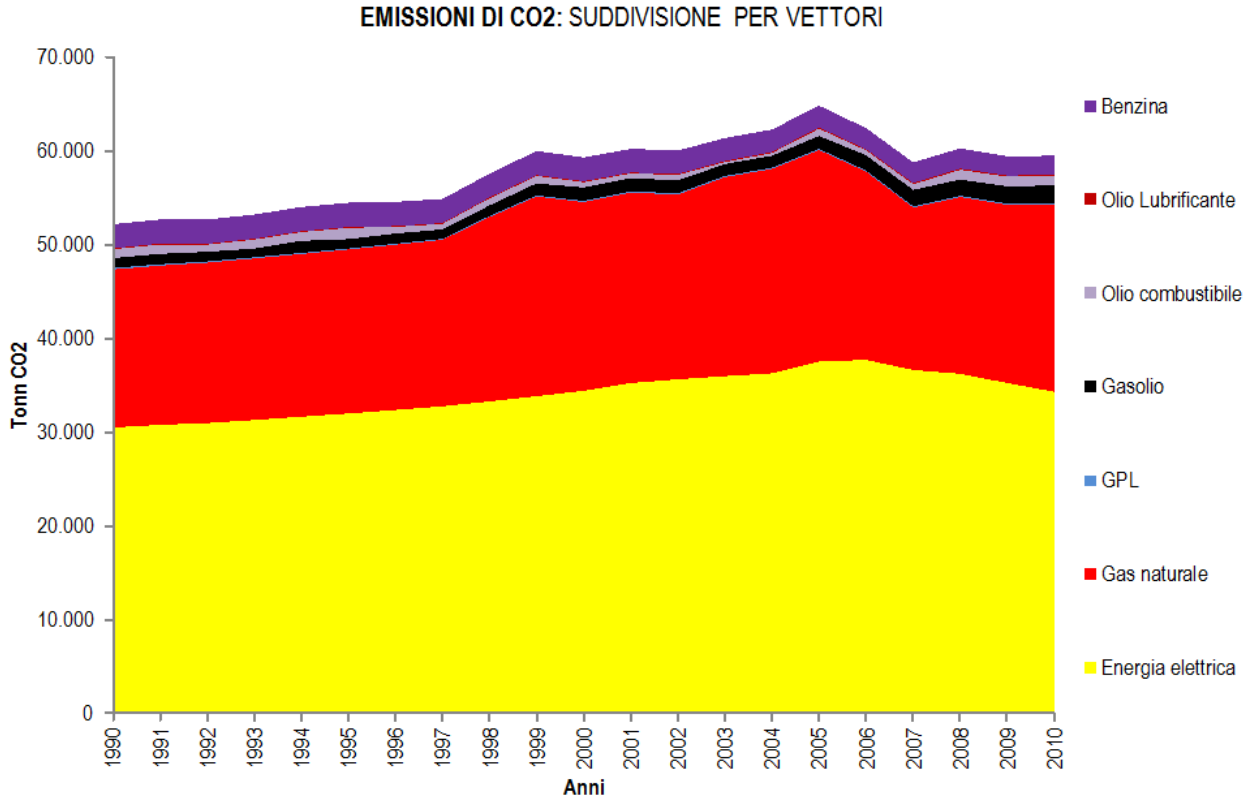


Figura 121. Sopra, andamento delle emissioni di anidride carbonica per vettore nel periodo 1990 – 2010.

Sopra, il grafico della produzione di CO2 suddivisa per tipo di vettore per il periodo 1990 – 2010. Come si vede, l'energia elettrica ha rappresentato, nel 2010, il 57,70% 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 33,43% alla produzione complessiva di anidride carbonica sul territorio. Anche questo vettore ha mantenuto il suo peso specifico nel corso degli ultimi vent'anni, dato che nel 1990 rappresentava il 32,27% del totale. Se considerati insieme, l'energia elettrica e il gas naturale hanno rappresentato il 91,13% delle emissioni totali del livello locale. Nel comune di Torri di Quartesolo, gli altri vettori energetici hanno un peso marginale nell'inventario di base. Tra questi, solo il gasolio e la benzina hanno avuto un valore percentuale superiore al 3% nel 2010.

6.2.1.La Residenza

Il settore della residenza è quello che incide maggiormente 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 ha avuto un andamento altalenante negli ultimi anni.

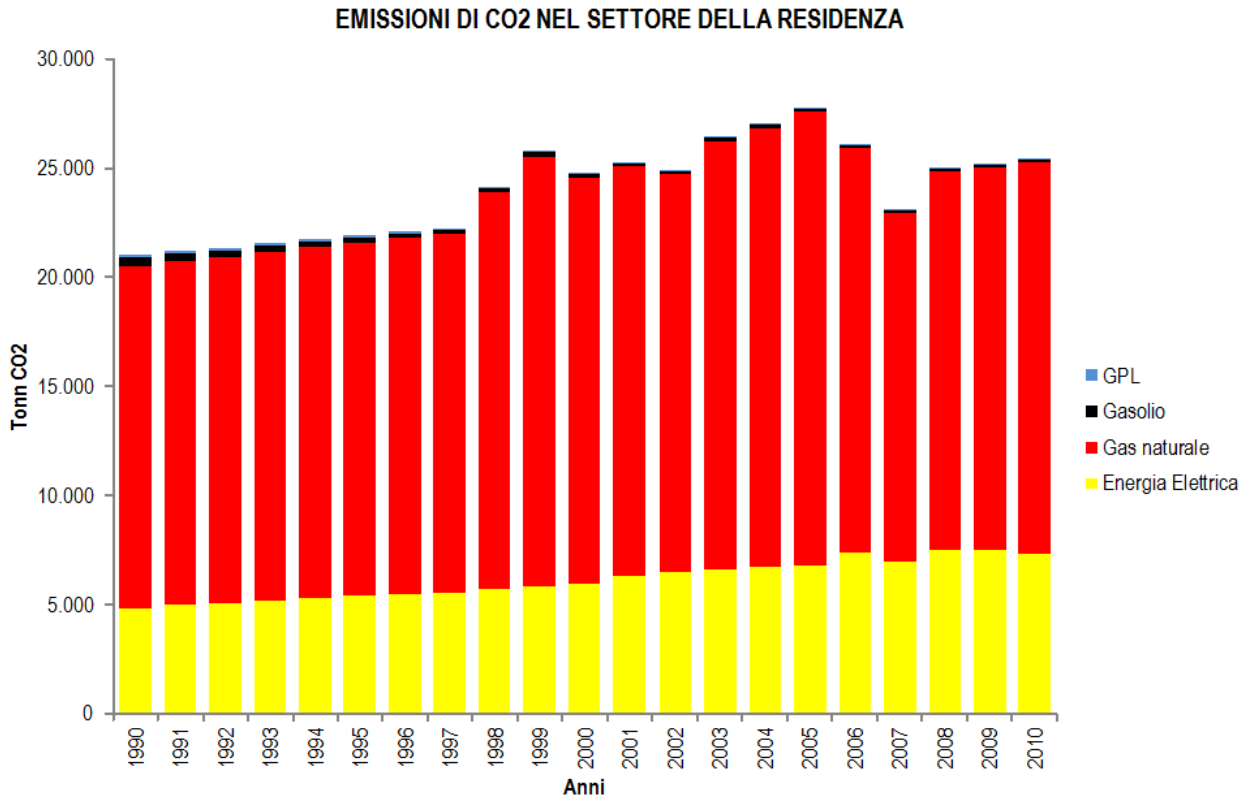


Figura 122. Produzione di CO2 del settore residenziale.

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 20% 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 Torri di Quartesolo.

INDICATORE DI PRODUZIONE DI CO2 SETTORE RESIDENZIALE		
Produzione di CO2 per abitante	2,13	Tonn CO2 x abitante
Produzione di CO2 per famiglia	5,28	Tonn CO2 x famiglia

Produzione di CO2 per fabbisogni elettrici	1,53	Tonn CO2 x famiglia
Produzione di CO2 per fabbisogni termici	3,76	Tonn CO2 x famiglia

Tabella 20. Indicatori di produzione di CO2 per il settore residenziale.

6.2.2.Il Terziario

Il settore terziario occupa la seconda posizione in termini di produzione di CO2 nell'inventario delle emissioni del livello locale. La produzione di anidride carbonica è in aumento nel periodo 1990 – 2010 anche se, come è possibile osservare nel grafico qui sotto, con un andamento incostante. Inoltre, soprattutto negli anni successivi al 2005, la produzione del principale dei gas serra è progressivamente diminuita.

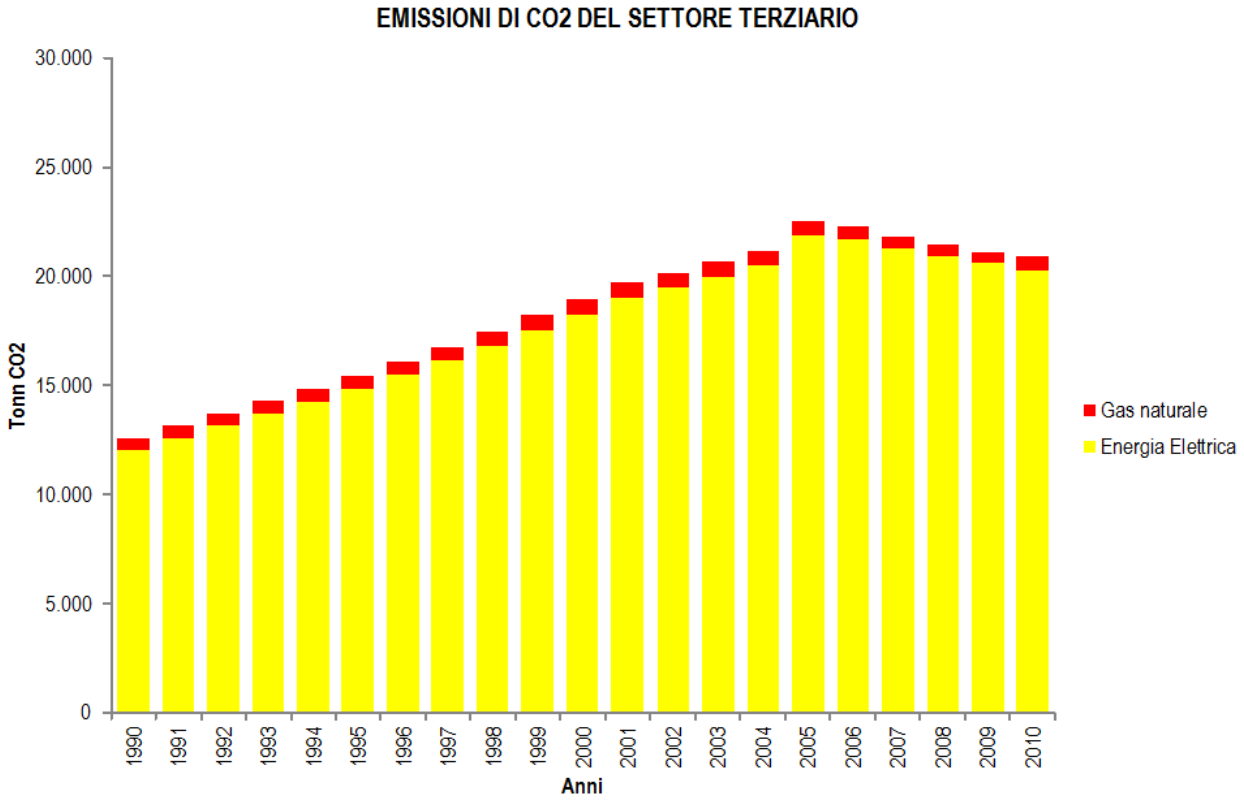


Figura 123. Produzione di CO2 del settore terziario.

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 molto contenuta sia nell'inventario settoriale che in quello complessivo.

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.	23,21	Tonn CO2 x U.L.
Produzione di CO2 per addetto	5,32	Tonn CO2 x addetto
Produzione di CO2 per impresa attiva	33,64	Tonn CO2 x impresa

Tabella 21. Indicatori di produzione di CO2 per il settore terziario.

6.2.3.L'Industria

Il settore industriale è il terzo in ordine di emissioni nell'inventario di base del comune di Torri di Quartesolo. A differenza del settore terziario, in cui i consumi energetici e le emissioni di CO2 sono aumentate in modo rilevante negli ultimi vent'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 – 2010.

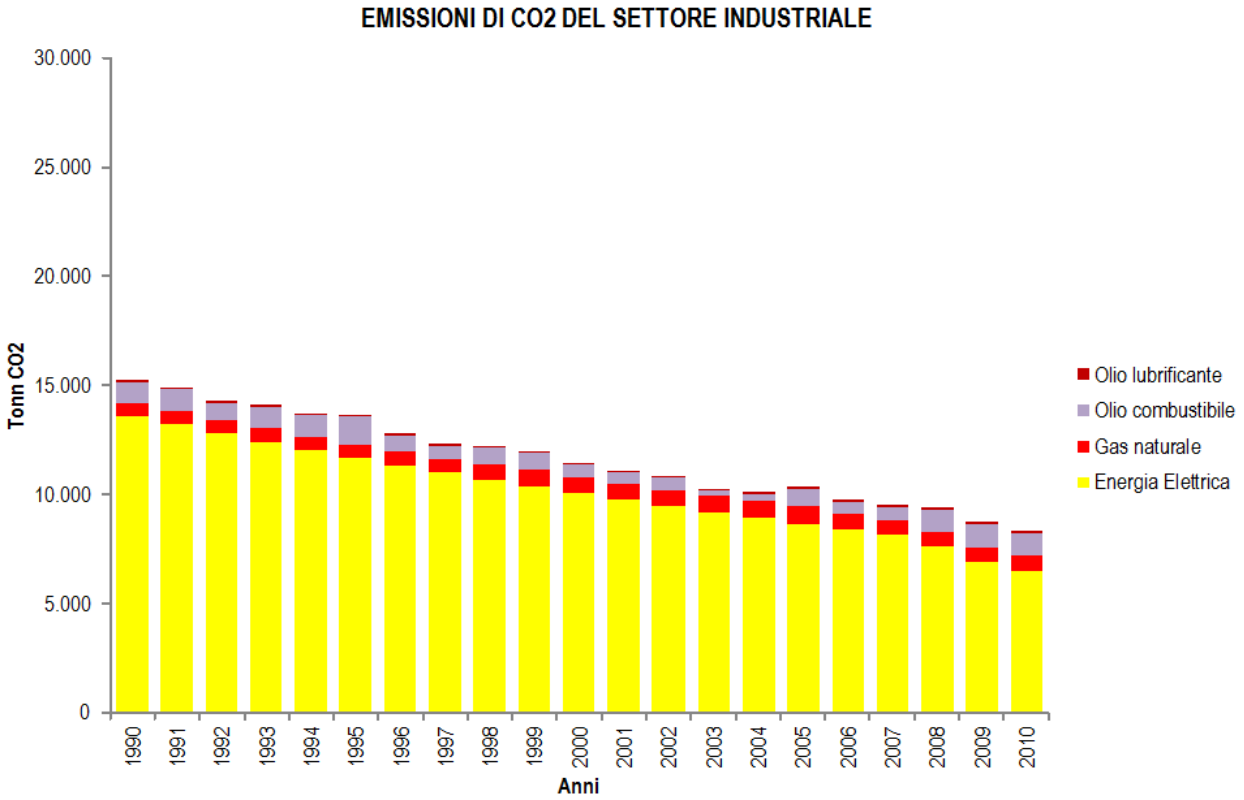


Figura 124. Produzione di CO2 del settore industriale.

Anche 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 molto esigua in termini di produzione di CO2.

Come è stato fatto per i settori socio – economici precedenti, 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.	20,87	Tonn CO2 x U.L.
Produzione di CO2 per addetto	3,79	Tonn CO2 x addetto
Produzione di CO2 per impresa attiva	23,64	Tonn CO2 x impresa

Tabella 22. Indicatori di produzione di CO2 per il settore industriale.

6.2.4.I Trasporti (di competenza comunale)

Il settore dei trasporti è il quarto in ordine di emissioni di CO2 nell'inventario di base delle emissioni di CO2 del comune di Torri di Quartesolo. Occorre specificare che, nel calcolo dei consumi energetici e delle emissioni a questi associati, sono stati stimati solo i quantitativi registrati sulle strade di proprietà comunale, in quanto sono state considerate le uniche in cui l'ente pubblico può agire con azioni di sostenibilità energetica. Qui sotto, è possibile osservare l'andamento della produzione di anidride carbonica del settore dei trasporti.

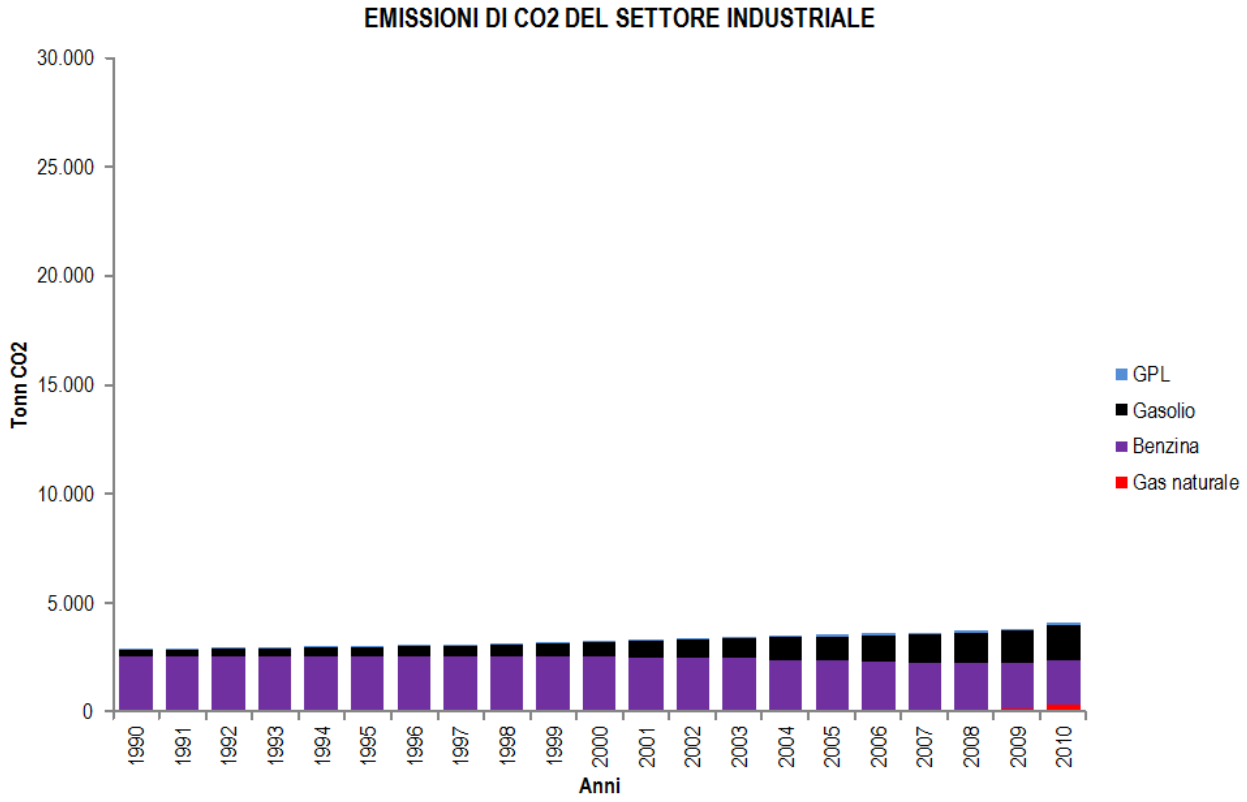


Figura 125. Produzione di CO2 del settore dei trasporti.

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 2.885 Tonn di CO2 del 1990 alle 4.125 Tonn di CO2 del 2010, con un aumento in termini percentuali superiore al 40%. Questa è la testimonianza dell'aumento del volume di traffico sulle strade comunali, in larga parte causato dall'incremento delle attività produttive (*in primis* terziarie) che il comune di Torri di Quartesolo ha avuto negli ultimi anni.

Tra i principali vettori energetici, le emissioni dovute al consumo di benzina 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 la loro importanza marginale nell'inventario di base, si ritiene debbano essere tenuti in forte considerazione e che debbano essere intraprese azioni in grado di diminuire in maniere sostanziale l'attuale dipendenza dal mezzo di trasporto alimentato da combustibile fossile, a favore di quelli che non producono emissioni.

6.2.5.L'Agricoltura

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

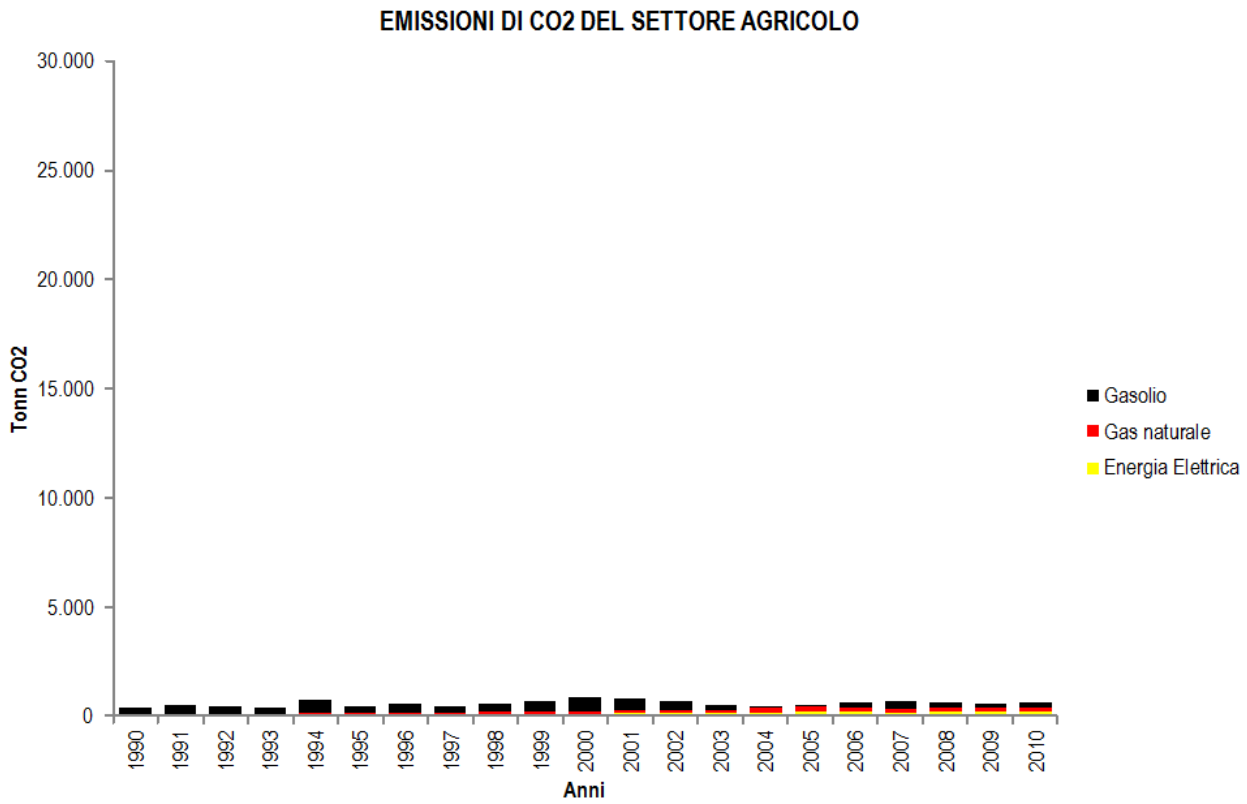


Figura 126. Produzione di CO2 del settore agricolo.

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 del principale dei gas a effetto serra. In termini quantitativi, invece, la produzione di anidride carbonica è aumentata in modo relativamente considerevole (+47% 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 CO2 SETTORE AGRICOLO		
Produzione di CO2 per U.L.	88,22	Tonn CO2 x U.L.
Produzione di CO2 per addetto	36,96	Tonn CO2 x addetto
Produzione di CO2 per ha SAU	0,55	Tonn CO2 x ha SAU

Tabella 23. Indicatori di produzione di CO2 per il settore agricolo.

6.2.6.La produzione di CO2 nel periodo 1990 – 2010

Qui di seguito vengono forniti i dati sulla produzione di anidride carbonica per il periodo 1990 – 2010.

	Tonn CO2 1990									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	26	77		337					**439**	0,84%
Industria	13.571	595				947	96		**15.210**	29,16%
Terziario	12.046	566							**12.612**	24,18%
Residenza	4.860	15.595		414	147			0	**21.016**	40,29%
Trasporti		1	2.568	295	21				**2.885**	5,53%
TOTALE TEP	**30.503**	**16.834**	**2.568**	**1.046**	**168**	**947**	**96**	**0**	**52.163**	**100,00%**
%	58,48%	32,27%	4,92%	2,01%	0,32%	1,82%	0,18%	0,00%	**100,00%**	

	Tonn CO2 1991									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	31	81		420					**532**	1,01%
Industria	13.173	601				1.006	90		**14.870**	28,23%
Terziario	12.575	571							**13.146**	24,96%
Residenza	5.008	15.704		368	131			0	**21.212**	40,28%
Trasporti		1	2.567	314	24				**2.905**	5,52%
TOTALE TEP	**30.787**	**16.958**	**2.567**	**1.102**	**155**	**1.006**	**90**	**0**	**52.664**	**100,00%**
%	58,46%	32,20%	4,87%	2,09%	0,29%	1,91%	0,17%	0,00%	**100,00%**	

	Tonn CO2 1992									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	36	86		346					**469**	0,89%
Industria	12.786	607				767	97		**14.256**	27,07%
Terziario	13.104	575							**13.679**	25,98%
Residenza	5.055	15.814		333	118			0	**21.320**	40,49%
Trasporti		1	2.573	336	27				**2.937**	5,58%
TOTALE TEP	**30.981**	**17.083**	**2.573**	**1.015**	**146**	**767**	**97**	**0**	**52.661**	**100,00%**
%	58,83%	32,44%	4,89%	1,93%	0,28%	1,46%	0,18%	0,00%	**100,00%**	

	Tonn CO2 1993									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	43	90		260					**393**	0,74%
Industria	12.411	612				968	86		**14.076**	26,46%
Terziario	13.655	580							**14.235**	26,76%
Residenza	5.196	15.925		297	105			0	**21.523**	40,46%
Trasporti		1	2.576	360	31				**2.969**	5,58%
TOTALE TEP	**31.305**	**17.209**	**2.576**	**917**	**137**	**968**	**86**	**0**	**53.196**	**100,00%**
%	58,85%	32,35%	4,84%	1,72%	0,26%	1,82%	0,16%	0,00%	**100,00%**	

	Tonn CO2 1994									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	50	95		626					**771**	1,43%
Industria	12.046	618				932	87		**13.684**	25,34%
Terziario	14.229	585							**14.814**	27,43%
Residenza	5.328	16.036		264	94			0	**21.722**	40,23%
Trasporti		2	2.580	389	36				**3.006**	5,57%
TOTALE TEP	**31.654**	**17.336**	**2.580**	**1.279**	**130**	**932**	**87**	**0**	**53.998**	**100,00%**
%	58,62%	32,11%	4,78%	2,37%	0,24%	1,73%	0,16%	0,00%	**100,00%**	

Tonn CO2 1995										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	59	101		329					**488**	0,90%
Industria	11.692	625				1.206	89		**13.612**	25,00%
Terziario	14.828	590							**15.418**	28,31%
Residenza	5.419	16.148		238	85			0	**21.889**	40,20%
Trasporti		2	2.581	421	41				**3.045**	5,59%
TOTALE TEP	**31.999**	**17.465**	**2.581**	**987**	**126**	**1.206**	**89**	**0**	**54.452**	**100,00%**
%	58,76%	32,07%	4,74%	1,81%	0,23%	2,21%	0,16%	0,00%	**100,00%**	

Tonn CO2 1996										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	70	106		404					**580**	1,06%
Industria	11.349	631				716	81		**12.776**	23,42%
Terziario	15.452	595							**16.046**	29,42%
Residenza	5.509	16.261		214	76			0	**22.060**	40,44%
Trasporti		3	2.577	457	47				**3.084**	5,65%
TOTALE TEP	**32.379**	**17.595**	**2.577**	**1.075**	**123**	**716**	**81**	**0**	**54.547**	**100,00%**
%	59,36%	32,26%	4,72%	1,97%	0,23%	1,31%	0,15%	0,00%	**100,00%**	

Tonn CO2 1997										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	82	112		303					**496**	0,90%
Industria	11.016	637				592	82		**12.327**	22,47%
Terziario	16.101	600							**16.701**	30,45%
Residenza	5.575	16.374		194	69			0	**22.212**	40,49%
Trasporti		3	2.566	497	54				**3.120**	5,69%
TOTALE TEP	**32.774**	**17.726**	**2.566**	**994**	**123**	**592**	**82**	**0**	**54.856**	**100,00%**
%	59,74%	32,31%	4,68%	1,81%	0,22%	1,08%	0,15%	0,00%	**100,00%**	

Tonn CO2 1998										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	96	124		386					**606**	1,05%
Industria	10.692	706				767	89		**12.254**	21,29%
Terziario	16.779	664							**17.443**	30,31%
Residenza	5.713	18.142		191	68			0	**24.114**	41,90%
Trasporti		4	2.534	539	61				**3.138**	5,45%
TOTALE TEP	**33.280**	**19.640**	**2.534**	**1.116**	**129**	**767**	**89**	**0**	**57.554**	**100,00%**
%	57,82%	34,12%	4,40%	1,94%	0,22%	1,33%	0,16%	0,00%	**100,00%**	

Tonn CO2 1999										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	113	134		492					**739**	1,23%
Industria	10.378	764				787	91		**12.020**	20,04%
Terziario	17.484	719							**18.204**	30,36%
Residenza	5.873	19.639		183	65			0	**25.760**	42,96%
Trasporti		5	2.569	600	71				**3.245**	5,41%
TOTALE TEP	**33.849**	**21.261**	**2.569**	**1.275**	**136**	**787**	**91**	**0**	**59.968**	**100,00%**
%	56,44%	35,45%	4,28%	2,13%	0,23%	1,31%	0,15%	0,00%	**100,00%**	

Tonn CO2 2000										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	132	127		611					**870**	1,47%
Industria	10.073	722				575	92		**11.462**	19,33%
Terziario	18.220	680							**18.900**	31,88%
Residenza	5.992	18.567		154	55			0	**24.767**	41,78%
Trasporti		7	2.541	657	80				**3.285**	5,54%
TOTALE TEP	**34.417**	**20.103**	**2.541**	**1.421**	**135**	**575**	**92**	**0**	**59.284**	**100,00%**
%	58,05%	33,91%	4,29%	2,40%	0,23%	0,97%	0,16%	0,00%	**100,00%**	

Tonn CO2 2001										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	156	128		525					**809**	1,34%
Industria	9.778	729				512	87		**11.106**	18,45%
Terziario	18.986	686							**19.672**	32,68%
Residenza	6.325	18.735		147	52			0	**25.259**	41,96%
Trasporti		9	2.522	724	91				**3.347**	5,56%
TOTALE TEP	**35.244**	**20.287**	**2.522**	**1.397**	**143**	**512**	**87**	**0**	**60.193**	**100,00%**
%	58,55%	33,70%	4,19%	2,32%	0,24%	0,85%	0,14%	0,00%	**100,00%**	

Tonn CO2 2002										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	162	124		411					**698**	1,16%
Industria	9.490	707				595	98		**10.890**	18,14%
Terziario	19.461	665							**20.126**	33,53%
Residenza	6.523	18.172		138	49			0	**24.882**	41,46%
Trasporti		13	2.498	807	104				**3.423**	5,70%
TOTALE TEP	**35.636**	**19.681**	**2.498**	**1.357**	**154**	**595**	**98**	**0**	**60.019**	**100,00%**
%	59,38%	32,79%	4,16%	2,26%	0,26%	0,99%	0,16%	0,00%	**100,00%**	

Tonn CO2 2003										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	169	134		202					**505**	0,82%
Industria	9.212	761				221	99		**10.292**	16,78%
Terziario	19.947	717							**20.664**	33,68%
Residenza	6.648	19.575		147	52			0	**26.422**	43,07%
Trasporti		15	2.461	904	86				**3.465**	5,65%
TOTALE TEP	**35.977**	**21.201**	**2.461**	**1.253**	**138**	**221**	**99**	**0**	**61.349**	**100,00%**
%	58,64%	34,56%	4,01%	2,04%	0,22%	0,36%	0,16%	0,00%	**100,00%**	

Tonn CO2 2004										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	177	219		93					**489**	0,78%
Industria	8.941	782				309	107		**10.139**	16,29%
Terziario	20.446	655							**21.101**	33,89%
Residenza	6.717	20.099		149	53			0	**27.018**	43,40%
Trasporti		19	2.389	1.025	78				**3.511**	5,64%
TOTALE TEP	**36.281**	**21.773**	**2.389**	**1.267**	**131**	**309**	**107**	**0**	**62.257**	**100,00%**
%	58,28%	34,97%	3,84%	2,04%	0,21%	0,50%	0,17%	0,00%	**100,00%**	

Tonn CO2 2005										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	234	226		101					**560**	0,86%
Industria	8.679	808				778	113		**10.377**	16,01%
Terziario	21.836	677							**22.513**	34,74%
Residenza	6.798	20.774		151	54			0	**27.777**	42,87%
Trasporti		26	2.329	1.130	85				**3.571**	5,51%
TOTALE TEP	**37.546**	**22.511**	**2.329**	**1.382**	**139**	**778**	**113**	**0**	**64.798**	**100,00%**
%	57,94%	34,74%	3,59%	2,13%	0,21%	1,20%	0,17%	0,00%	**100,00%**	

Tonn CO2 2006										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	222	201		247					**670**	1,07%
Industria	8.424	719				530	110		**9.783**	15,68%
Terziario	21.647	603							**22.249**	35,65%
Residenza	7.415	18.498		133	47			0	**26.094**	41,81%
Trasporti		38	2.264	1.221	90				**3.612**	5,79%
TOTALE TEP	**37.707**	**20.059**	**2.264**	**1.602**	**137**	**530**	**110**	**0**	**62.409**	**100,00%**
%	60,42%	32,14%	3,63%	2,57%	0,22%	0,85%	0,18%	0,00%	**100,00%**	

	Tonn CO2 2007									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	198	173		314					**686**	1,17%
Industria	8.202	620				615	123		**9.560**	16,27%
Terziario	21.269	519							**21.789**	37,09%
Residenza	6.958	15.942		113	40			0	**23.053**	39,24%
Trasporti		61	2.202	1.314	88				**3.666**	6,24%
TOTALE TEP	**36.628**	**17.315**	**2.202**	**1.742**	**128**	**615**	**123**	**0**	**58.754**	**100,00%**
%	62,34%	29,47%	3,75%	2,96%	0,22%	1,05%	0,21%	0,00%	**100,00%**	

	Tonn CO2 2008									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	222	188		229					**639**	1,06%
Industria	7.623	673				1.040	123		**9.458**	15,70%
Terziario	20.863	563							**21.427**	35,57%
Residenza	7.519	17.297		120	43			0	**24.978**	41,46%
Trasporti		107	2.150	1.381	105				**3.743**	6,21%
TOTALE TEP	**36.227**	**18.828**	**2.150**	**1.729**	**147**	**1.040**	**123**	**0**	**60.244**	**100,00%**
%	60,13%	31,25%	3,57%	2,87%	0,24%	1,73%	0,20%	0,00%	**100,00%**	

	Tonn CO2 2009									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	219	171		222					**611**	1,03%
Industria	6.948	656				1.022	121		**8.747**	14,72%
Terziario	20.569	489							**21.058**	35,45%
Residenza	7.508	17.488		120	43			0	**25.158**	42,35%
Trasporti		183	2.057	1.490	103				**3.833**	6,45%
TOTALE TEP	**35.243**	**18.986**	**2.057**	**1.832**	**145**	**1.022**	**121**	**0**	**59.407**	**100,00%**
%	59,32%	31,96%	3,46%	3,08%	0,24%	1,72%	0,20%	0,00%	**100,00%**	

	Tonn CO2 2010									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	218	215		215					**648**	1,09%
Industria	6.515	722				1.011	121		**8.370**	14,08%
Terziario	20.222	667							**20.889**	35,13%
Residenza	7.351	17.914		121	43			0	**25.429**	42,77%
Trasporti		358	2.033	1.623	112				**4.125**	6,94%
TOTALE TEP	**34.306**	**19.876**	**2.033**	**1.959**	**155**	**1.011**	**121**	**0**	**59.461**	**100,00%**
%	57,70%	33,43%	3,42%	3,29%	0,26%	1,70%	0,20%	0,00%	**100,00%**	

6.2.7.La produzione di CO2 dell'ente pubblico

La pubblica amministrazione, a causa del proprio consumo energetico, produce anidride carbonica all'interno del comune di Torri di Quartesolo. Nel corso del 2010, le emissioni dell'ente pubblico sono state:

	Tonn CO2 2010					
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	TOTALE	%
Ente pubblico	622	423	5	18	**1.068**	100,00%
TOTALE TONN CO2	**622**	**423**	**5**	**18**	**1.068**	**100,00%**
%	58,22%	39,65%	0,48%	1,65%	**100,00%**	
% sul totale delle emissioni	1,81%	2,13%	0,25%	0,90%	**1,80%**	

Tabella 24. 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 oltre il 98% sul totale, mentre l'ente pubblico è responsabile di meno del 2% delle emissioni di anidride carbonica. In termini quantitativi, nel 2010 le emissioni di CO2 imputabili ai settori socio – economici tradizionali "privati" sono state 58.393 Tonn, mentre la parte pubblica ha prodotto 1.068 Tonn.

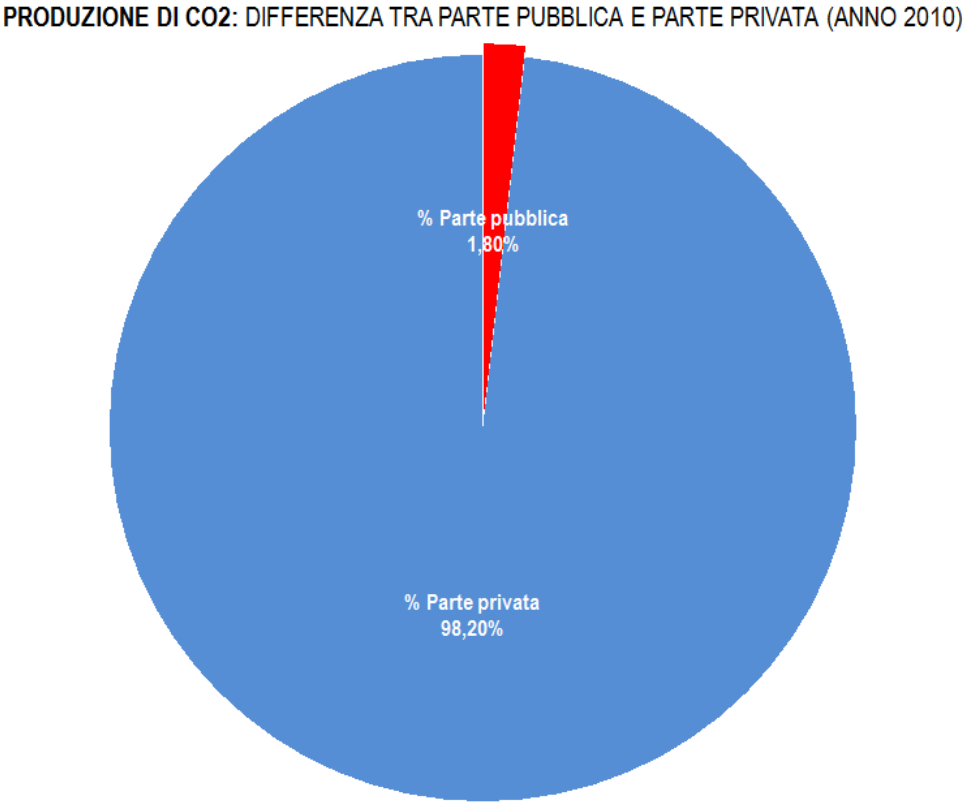


Figura 127. Sopra, incidenza delle emissioni del settore pubblico sul totale territoriale.

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 (58,22% nel 2010), seguito dal gas naturale pere usi termici (39,65%) e dalla benzina e dal gasolio per gli usi legati alla mobilità (2,13%).
Nel corso degli ultimi anni, la produzione di CO2 dell'ente pubblico è aumentata. Nello specifico, nel periodo 2006 – 2010 le emissioni di cui l'ente pubblico è direttamente responsabile si sono incrementate dell'8,10%, con un aumento di circa 80 Tonn di CO2.

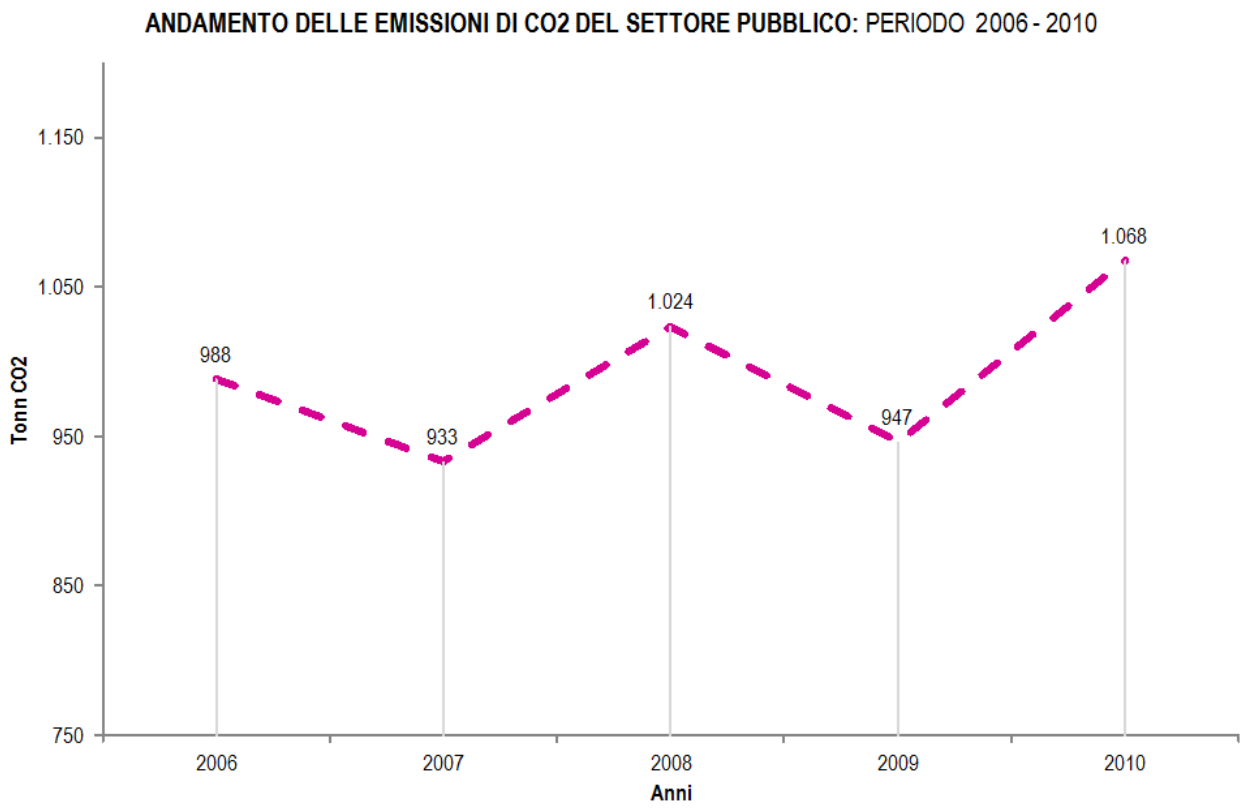


Figura 128. Andamento della produzione di CO2 dell'ente pubblico nel periodo 2006 – 2010.

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

6.2.7.1.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.

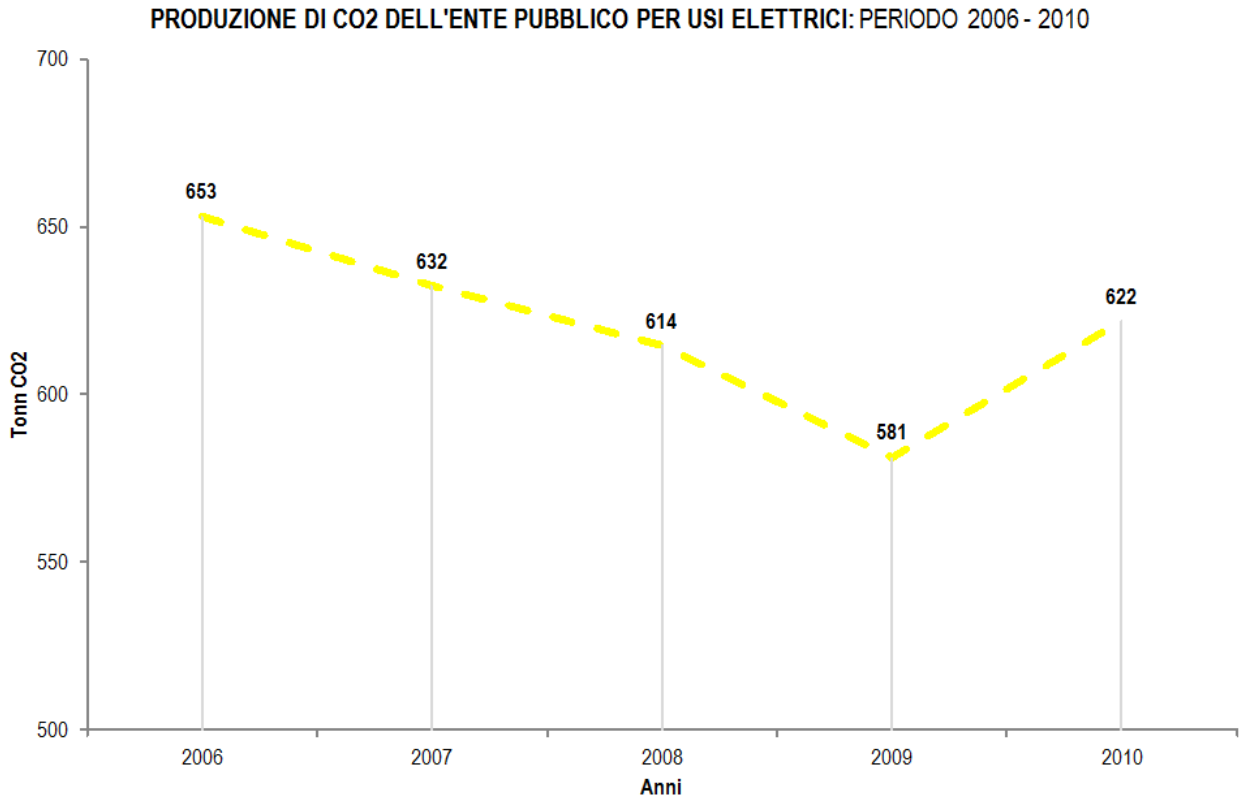


Figura 129. Sopra, andamento della produzione di CO2 per fabbisogni elettrici nel periodo 2006 – 2010.

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.

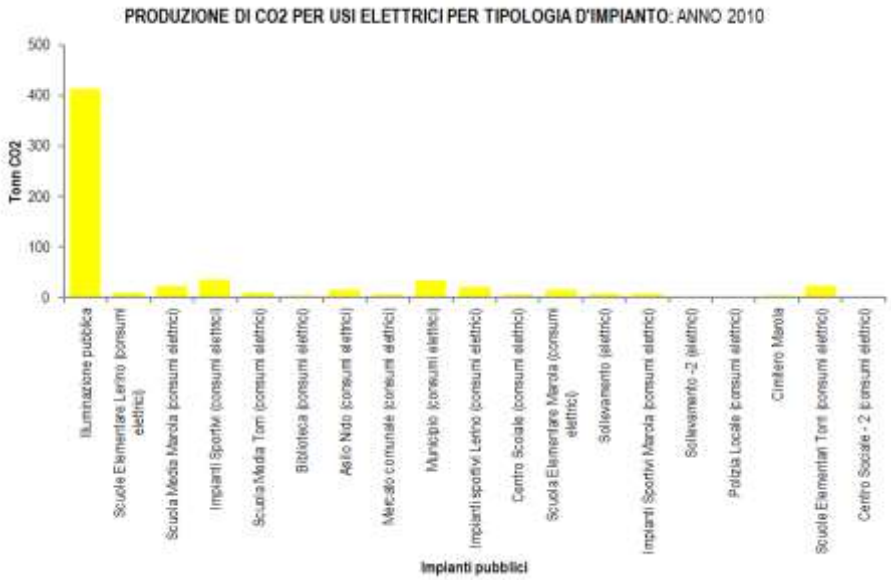


Figura 130. Produzione di CO2 delle principali utenze elettriche pubbliche per l'anno 2010, inclusa la pubblica illuminazione.

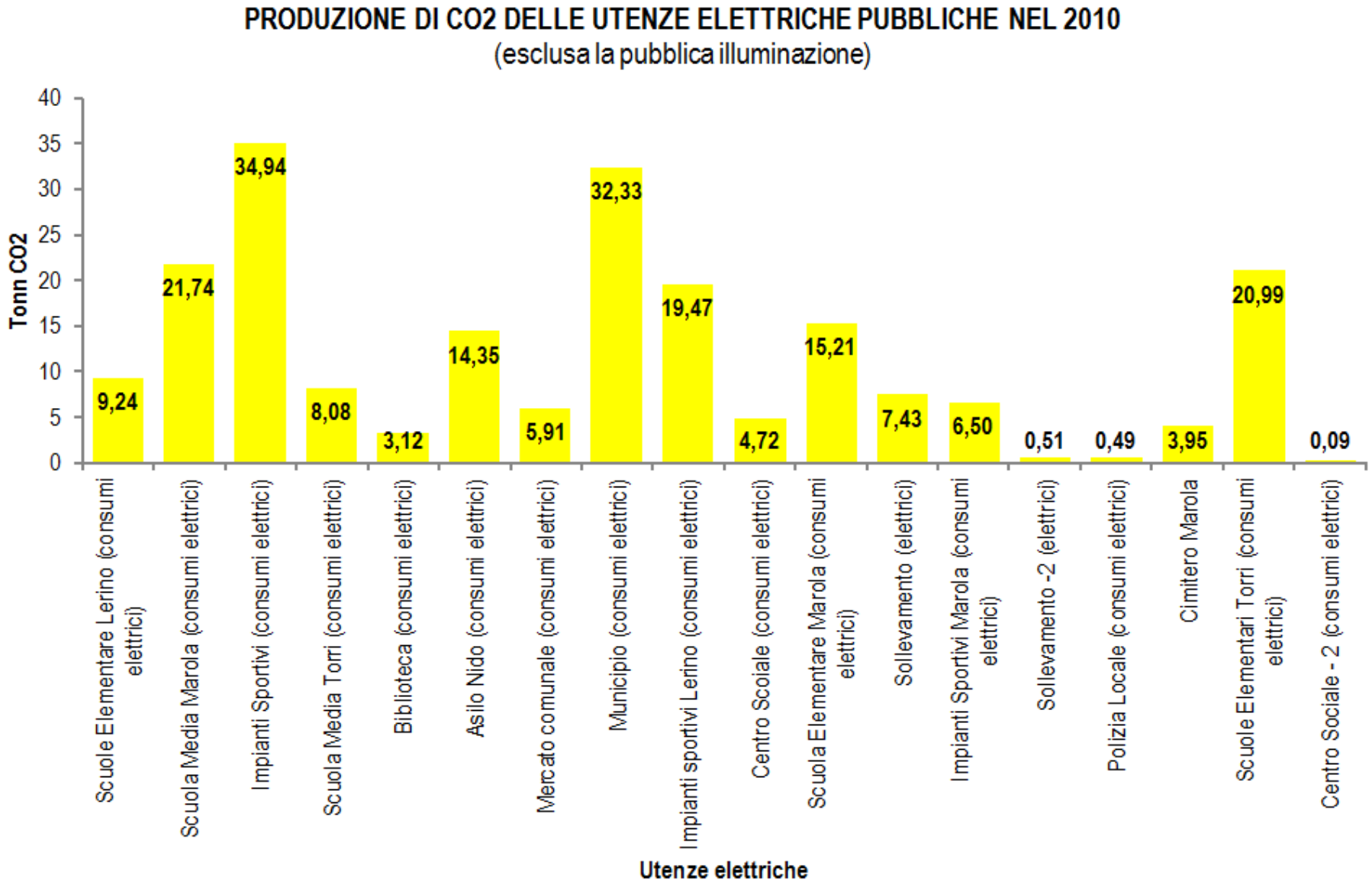


Figura 131. Qui sopra, il grafico della produzione di CO2 degli impianti elettrici pubblici, esclusa la pubblica illuminazione.

6.2.7.2.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 aumentate. Nello specifico, nel periodo 2006 – 2010 le emissioni del principale dei gas serra è cresciuto del 35,14%.

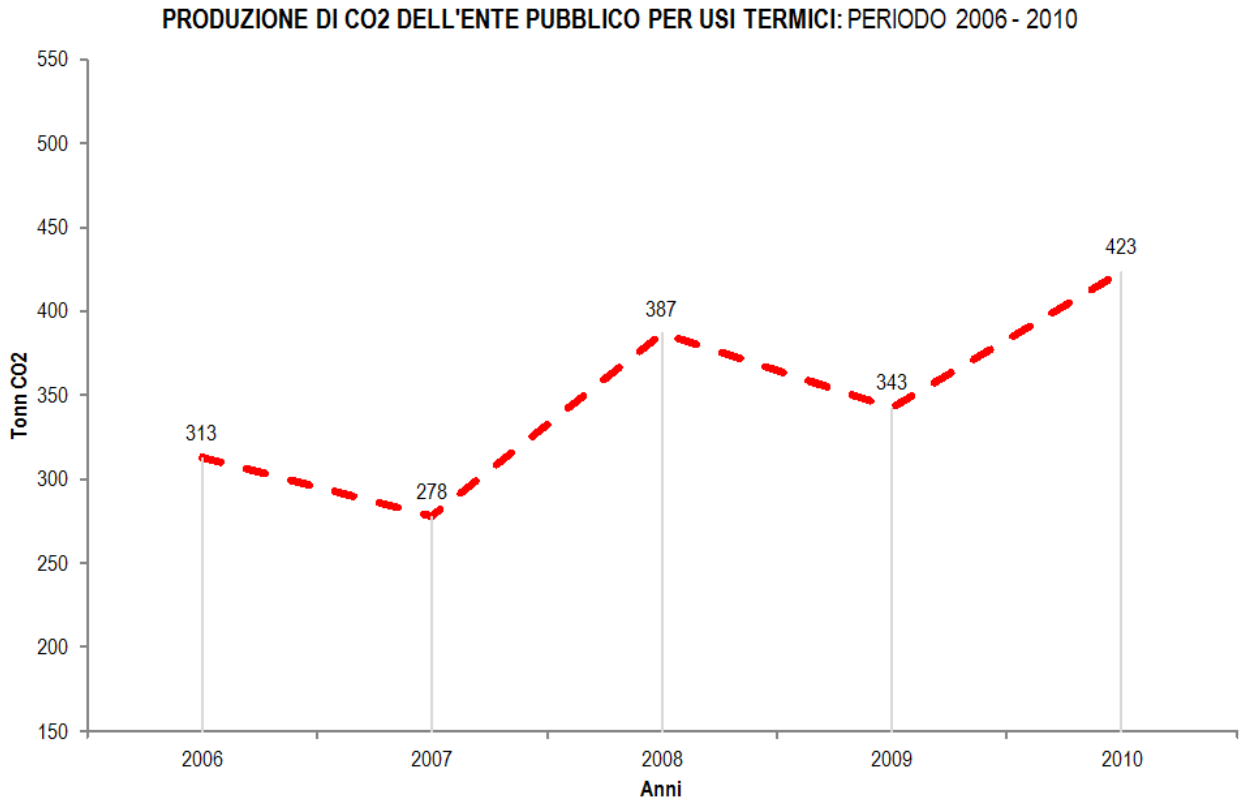


Figura 132. Sopra, andamento della produzione di CO2 per fabbisogni termici nel periodo 2006 – 2010.

Gli edifici che necessitano di energia termica sono gli istituti scolastici, sia scuole elementari che scuole medie, di Torri di Quartesolo, Marola e Lerino. Oltre alle scuole, gli altri impianti che utilizzano gas naturale sono il Municipio, l'Asilo nido, gli impianti sportivi e il Palasport. Gli impianti che maggiormente incidono nella produzione di anidride carbonica sono il Palasport, la scuola media di Marola e la scuola media di Torri.

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.

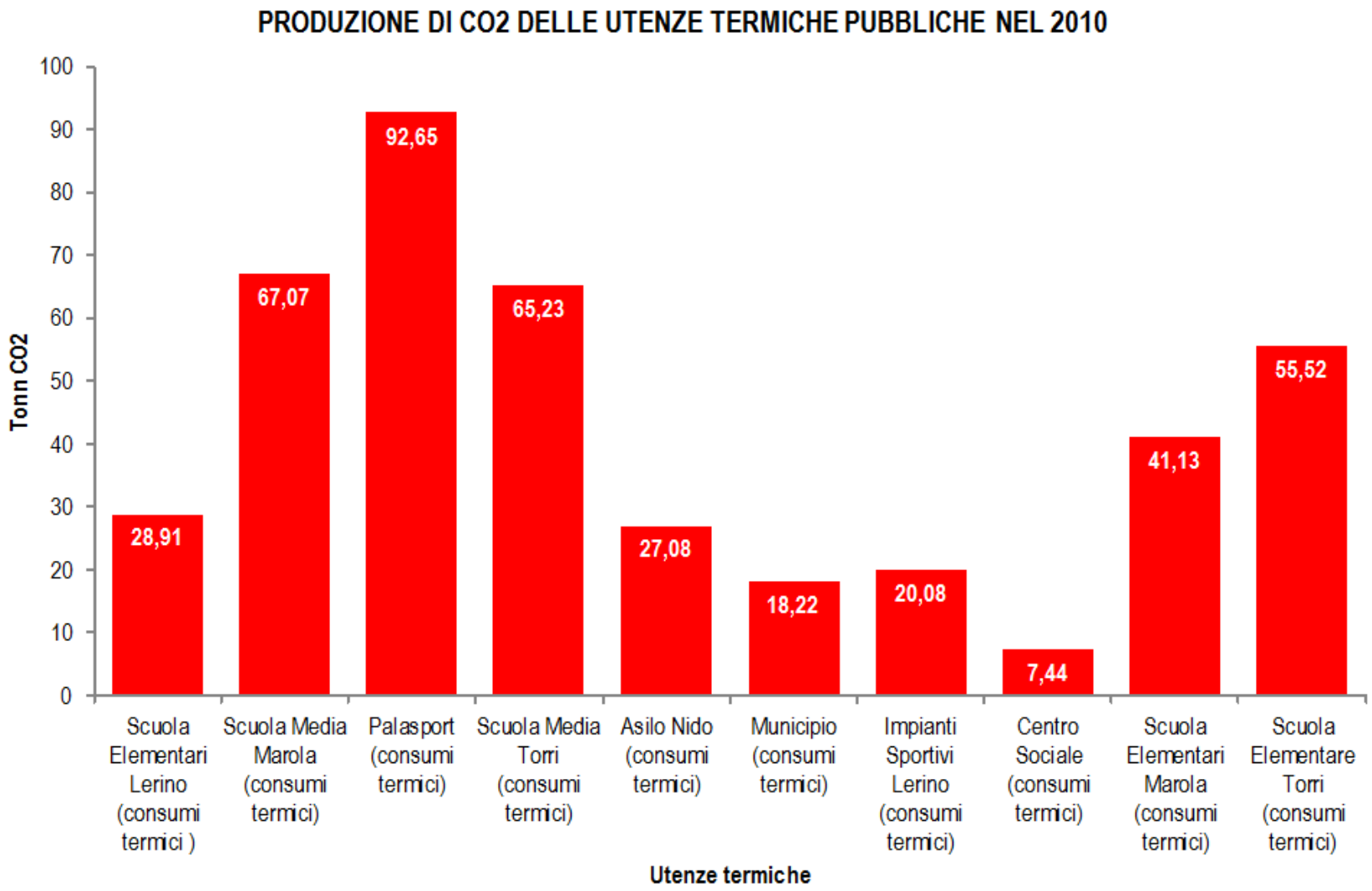


Figura 133. Qui sopra, il grafico della produzione di CO2 degli impianti termici pubblici.

6.2.7.3.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	Alimentazione
Fiat G Punto	6.700	Gasolio
Fiat Fiorino	8.250	Gasolio
Fiat Scudo	8.700	Gasolio
Fiat Daily	8.600	Gasolio
Eurocargo	5.000	Gasolio
Iveco 80	1.700	Gasolio
Fiat Panda	4.800	Benzina
Fiat Punto	9.200	Benzina
Fiat Punto	12.500	Benzina
Ford Focus	14.000	Gasolio
Fiat Scudo	18.000	Gasolio
Moto yamaha	1.000	Benzina
Moto yamaha	1.000	Benzina

In base al consumo energetico della flotta veicolare pubblica, stimata sui 7,45 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 22,75 Tonn, di cui il 23% da autoveicoli alimentati a benzina e il 77% da quelli alimentati a gasolio.

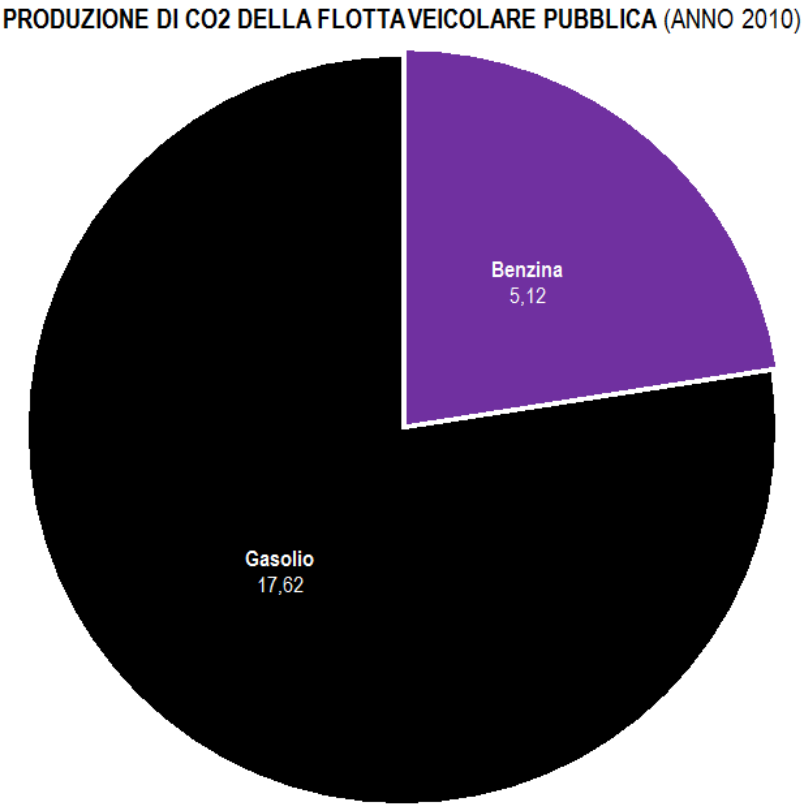
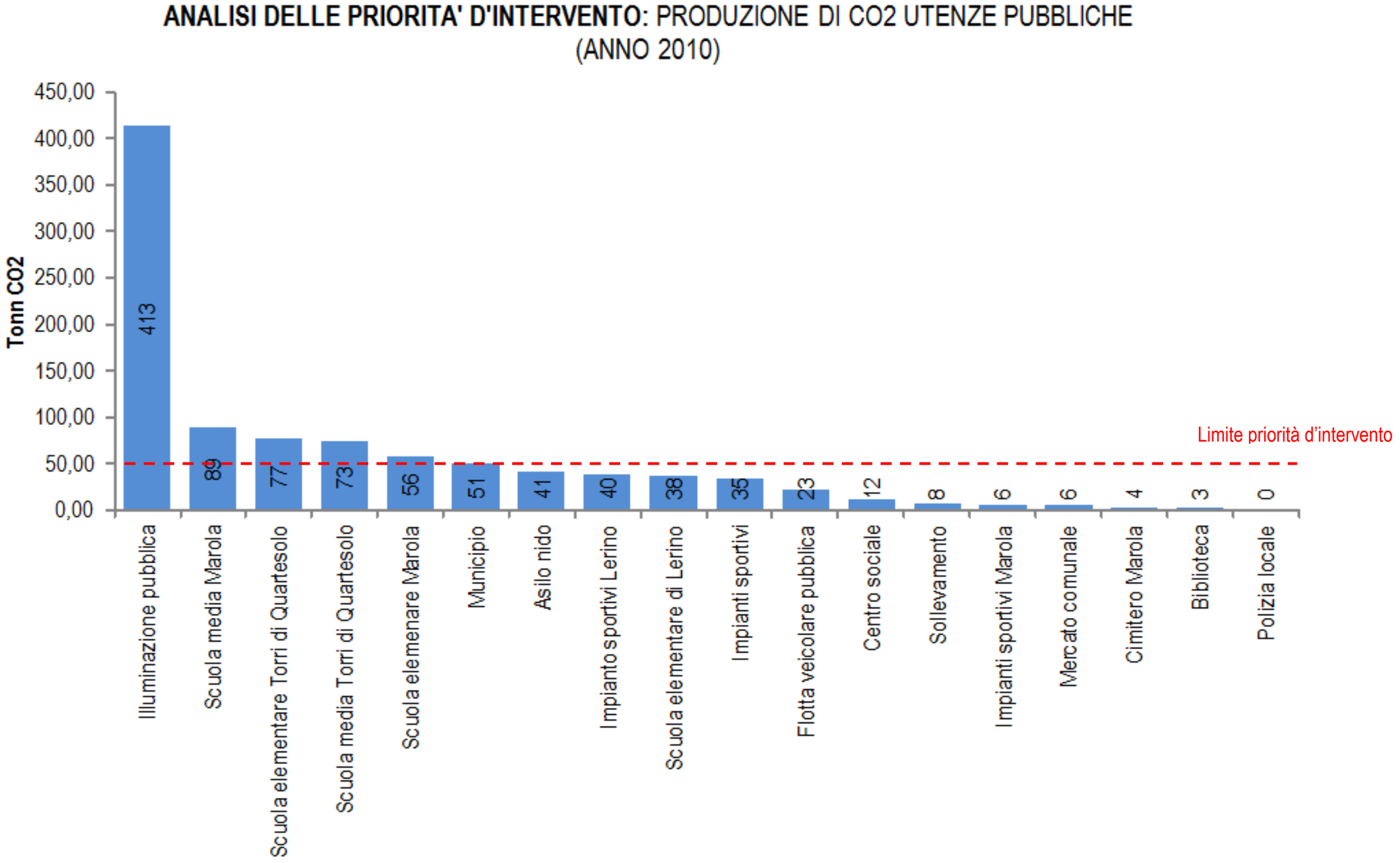


Figura 134. Sopra, produzione di CO2 della flotta veicolare pubblica per l'anno 2010.

6.2.7.4. 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, in particolar modo le scuole medie ed elementari di Torri di Quartesolo e di Marola.**

6.3.Il 2005 anno base dell'IBE

Come specificato dal COM, 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 Torri di Quartesolo 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. In secondo luogo, il 2005 è l'anno base scelto da gran parte dei comuni (soprattutto italiani) che hanno aderito al *Covenant*.
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 Torri di Quartesolo, e rappresenta la "normalità" locale del rapporto energia – territorio.

6.3.1.Consumi energetici e produzione di CO2 nel 2005

Nel 2005, il comune di Torri di Quartesolo ha consumato (nella totalità dei settori) 18.331 TEP di energia. Il corrispondente quantitativo di CO2 emessa è stato pari a 64.798 tonnellate di CO2. Il quantitativo di anidride carbonica che il comune di Torri di Quartesolo deve ridurre per adempiere all'obbligo assunto con il Patto dei Sindaci è di almeno 12.960 tonnellate al 2020.

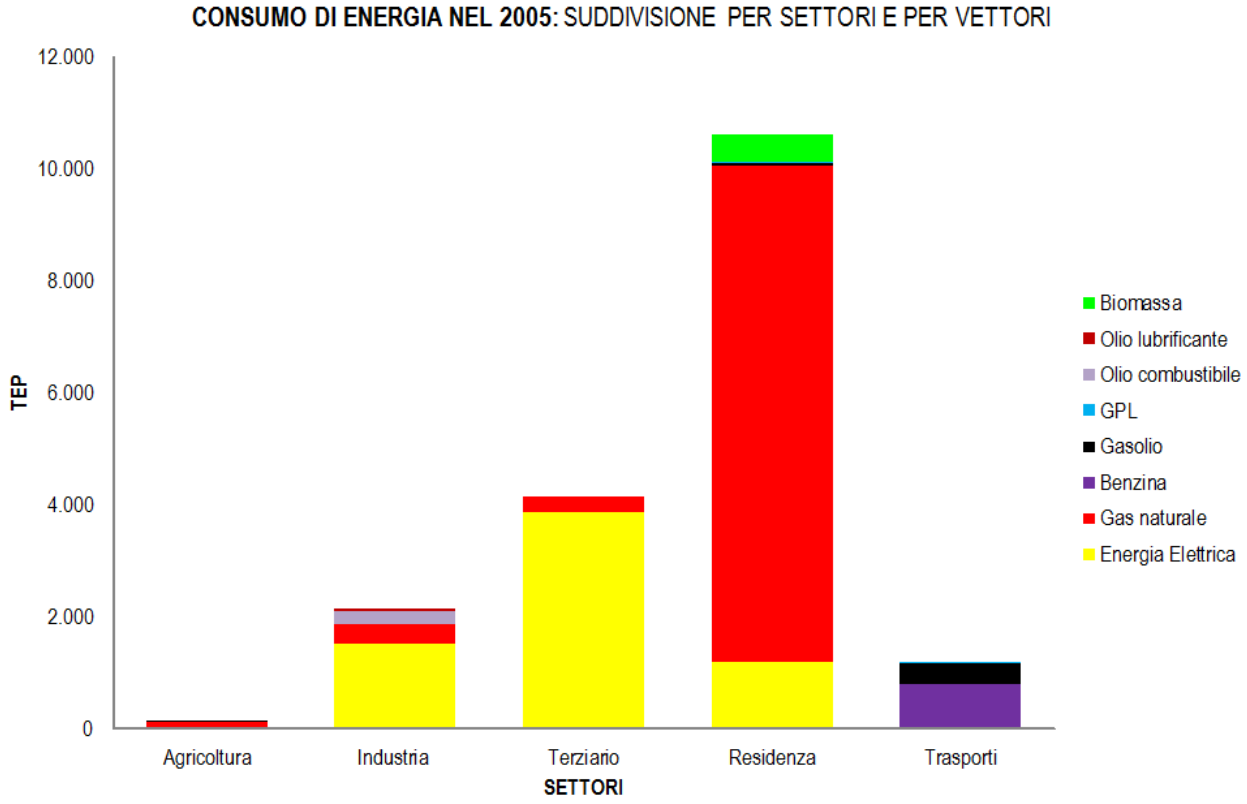


Figura 135. Sopra, grafico del consumo energetico dell'anno 2005 suddivisi per settori e per vettori.

Come si osserva dal grafico qui sopra, il consumo energetico del comune di Torri di Quartesolo si localizza soprattutto nella residenza e nel settore terziario. Anche nel 2005, il 57,87% del consumo di energia si è registrato nel settore residenziale e il 22,78 nel terziario. Insieme, questi due ambiti hanno assorbito oltre l'80% dell'energia complessiva consu-

mata a livello territoriale. I principali vettori energetici sono, come si osserva dal grafico, il gas naturale (soprattutto usi termici della residenza) e l'energia elettrica (usi elettrici produttivi dei settori terziario e industriale).

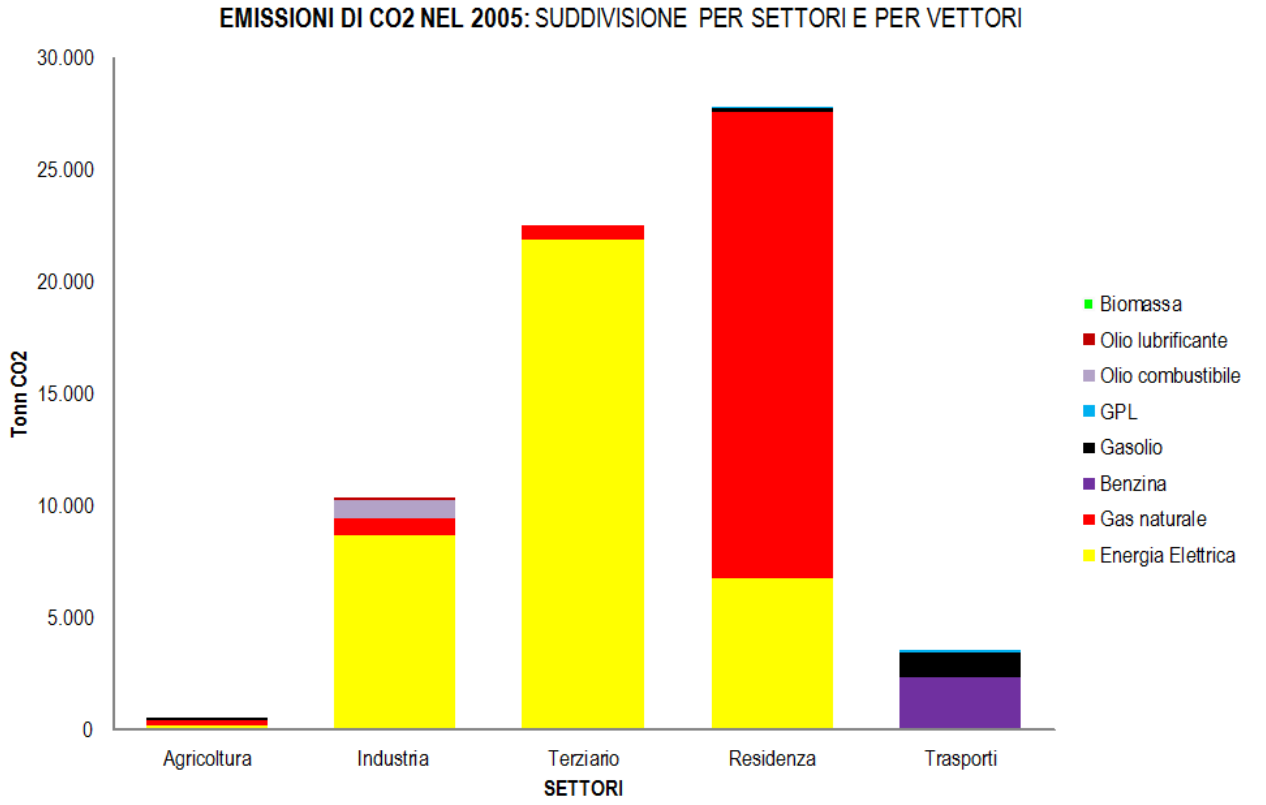
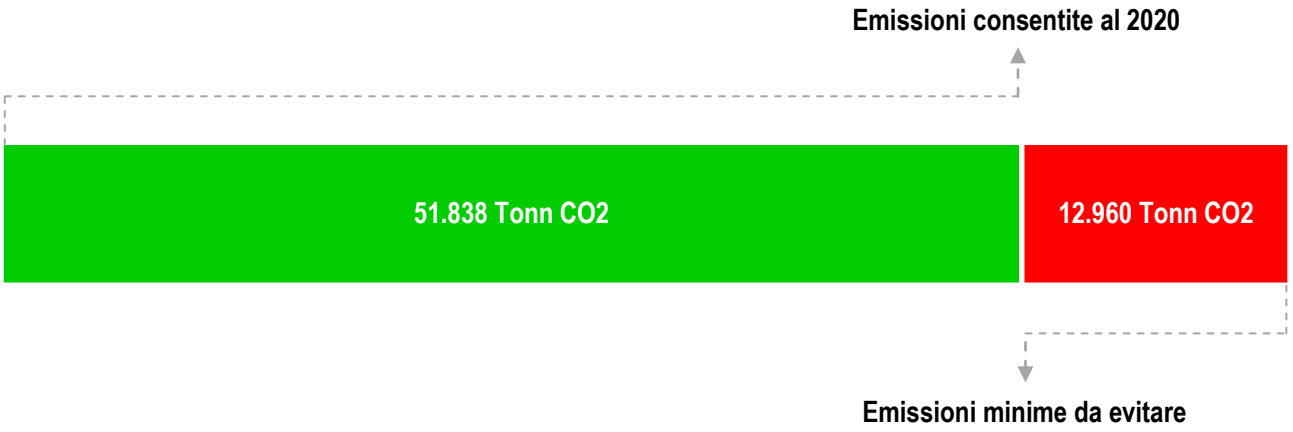


Figura 136. Sopra, grafico della produzione di CO2 suddivisa per settori e per vettori per l'anno 2005.

Il consumo di energia nell'anno base è stato di **18.331 TEP**. Le corrispondenti emissioni di anidride carbonica sono state **64.798 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.

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



6.4.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 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	559,48		1.425,81													1.985,29
Edifici terziari (non municipali) attrezzature/impianti	57.915,27		104.766,61	237,04	566,75								5.654,47			169.140,14
Pubblica illuminazione	809,05															809,05
Industrie (esclusi gli impianti che fanno parte del sistema UE ETS)	17.968,04		3.999,60							3.214,83						25.182,47
Sub-totale edifici, attrezzature/impianti e industrie	77.251,84	0,00	110.192,01	237,04	566,75	0,00	0,00	0,00	0,00	3.214,83	0,00	0,00	5.654,47	0,00	0,00	197.116,95
TRASPORTI																
Flotta municipale						66,01	20,58									86,59
Trasporto pubblico																0,00
Trasporto privato e commerciale			131,14	375,32		4.166,63	9.333,85									14.006,93
Sub-totale trasporti	0,00	0,00	131,14	375,32	0,00	4.232,63	9.354,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14.093,52
TOTALE	77.251,84	0,00	110.323,15	612,35	566,75	4.232,63	9.354,43	0,00	0,00	3.214,83	0,00	0,00	5.654,47	0,00	0,00	211.210,47
ALTRO																
Agricoltura	483,55		1.118,36			377,03										1.978,94
Sub-totale agricoltura	483,55	0,00	1.118,36	0,00	0,00	377,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.978,94
TOTALE	77.735,39	0,00	111.441,51	612,35	566,75	4.609,67	9.354,43	0,00	0,00	3.214,83	0,00	0,00	5.654,47	0,00	0,00	213.189,41

Categoria	EMISSIONI DI CO2 [t] / CO2 EQUIVALENTE [t] 2005															
	Elettricità	Calore / Freddo	Combustibili fossili								Energie rinnovabili					
			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	270,23		288,01													558,24
Edifici terziari (non municipali) attrezzature/impianti	27.973,08		21.162,86	53,81	151,32											49.341,06
Pubblica illuminazione	390,77															390,77
Industrie (esclusi gli impianti che fanno parte del sistema UE ETS)	8.678,56		807,92							890,54						10.377,02
Sub-totale edifici, attrezzature/impianti e industrie	37.312,64	0,00	22.258,79	53,81	151,32	0,00	0,00	0,00	0,00	890,54	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
TRASPORTI																
Flotta municipale						17,62	5,12									22,75
Trasporto pubblico																0,00
Trasporto privato e commerciale			26,49	85,20		1.112,49	2.324,13									3.548,30
Sub-totale trasporti	0,00	0,00	26,49	85,20	0,00	1.130,11	2.329,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
ALTRO																
Gestione dei rifiuti																
Gestione delle acque reflue																
Agricoltura	233,55		225,91			100,67										560,13
TOTALE	37.546,19	0,00	22.511,19	139,00	151,32	1.230,78	2.329,25	0,00	0,00	890,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	64.798,28

Il template nella versione inglese del *Covenant of Mayors*

Category	FINAL ENERGY CONSUMPTION [MWh]															
			Fossil fuels								Renewable energies					
	Electricity	Heat/cold	Natural gas	Liquid gas	Heating Oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Plant oil	Biofuel	Other biomass	Solar thermal	Geothermal	Total
BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES:																
Municipal buildings, equipment/facilities	559,48		1.425,81													1.985,29
Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities	44.324,75		3.042,71		377,00											47.744,46
Residential buildings	14.074,00		102.842,00	237,00	567,00								5.654,00			123.374,00
Municipal public lighting	809,05															809,05
Industries (excluding industries involved in the EU Emission trading scheme - ETS)	17.968,04		4.000,00							3.214,83						25.182,87
Subtotal buildings, equipments/facilities and industries	77.735,32	0,00	111.310,52	237,00	944,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.214,83	0,00	0,00	5.654,00	0,00	0,00	199.095,67
TRANSPORT:																
Municipal fleet						66,01	20,58									86,59
Public transport																0,00
Private and commercial transport			131,00	375,00		4.166,99	9.333,42									14.006,41
Subtotal transport	0,00	0,00	131,00	375,00	0,00	4.233,00	9.354,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14.093,00
Total	77.735,32	0,00	111.441,52	612,00	944,00	4.233,00	9.354,00	0,00	0,00	3.214,83	0,00	0,00	5.654,00	0,00	0,00	213.188,67

Category	CO2 emissions [t]/ CO2 equivalent emissions [t]															
			Fossil fuels								Renewable energies					
	Electricity	Heat/cold	Natural gas	Liquid gas	Heating Oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Biofuel	Plant oil	Other biomass	Solar thermal	Geothermal	Total
BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES:																
Municipal buildings, equipment/facilities	270,23		288,01													558,24
Tertiary (non municipal) buildings, equipement/facilities	21.408,86		614,63		101,00											22.124,49
Residential buildings	6.798,00		20.774,00	53,81	151,00											27.776,81
Municipal public lighting	390,77															390,77
Industries (excluding industries involved in the EU Emission trading scheme - ETS)	8.678,56		808,00							890,54						10.377,10
Subtotal buildings, equipments/facilities and industries	37.546,42	0,00	22.484,64	53,81	252,00	0,00	0,00	0,00	0,00	890,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	61.227,41
TRANSPORT:																
Municipal fleet						17,62	5,12									22,74
Public transport																0,00
Private and commercial transport			26,00	85,00		1.112,38	2.323,88									3.547,26
Subtotal transport	0,00	0,00	26,00	85,00	0,00	1.130,00	2.329,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.570,00
OTHER:																
Waste management																
Waste water management																
Please specify here your other emissions																
Total	37.546,42	0,00	22.510,64	138,81	252,00	1.130,00	2.329,00	0,00	0,00	890,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	64.797,41

BILANCIO AMBIENTALE E BILANCIO ECONOMICO

"…Lo sforzo senza perseveranza è uno spreco di energia…"

T.Y.S. Lama Gangchen

GREEN DEV.
planning climate change

7.BILANCIO AMBIENTALE

GLOSSARIO

AOT40: (espresso in µg/m³·ora) si intende la differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³·ora (= 40 parti per miliardo) e 80 µg/m³ 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 Euripean 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 Riduzion Integrate dell'Inquinamento.

OMS: Organizzazione Mondiale della Sanità

PAN: Perossiacilinitrati, 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 dine 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, affinchè 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.

7.1.Il bilancio ambientale di Torri di Quartesolo per l'anno 2005

Per il comune di Torri di Quartesolo, 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…" [38]

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, le 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,*

[38] 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 INEMAR parte dall'assegnazione delle quantità di combustibili da attribuire al traffico urbano…"*[39]

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 PM2.5, 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 (SO_2 ed SO_3, 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.

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

[39] 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, tessuti, stampanti, prodotti di pulizia, fumo di tabacco, insetticidi, materiali da costruzione, ecc. Inoltre dall'esterno possono provenire COV emessi da veicoli, industrie ed attività agricole (pesticidi).
Da sottolineare che una certa quantità di composti organici volatili è liberata nell'aria anche naturalmente, soprattutto dalle piante (come ad es. i terpeni, composti chimici che danno anche il caratteristico profumo ai fiori). E' evidente, comunque, che la pericolosità dei composti organici volatili di origine vegetale ed animale è generalmente molto minore di quella dei COV prodotti dalle attività umane.
Per abbattere la concentrazione dei VOC presenti negli ambienti confinati bisogna essenzialmente eliminarne le fonti principali, inoltre è sempre opportuno utilizzare prodotti e materiali con un basso contenuto di composti organici volatili. Nei limiti del possibile, si dovrebbero anche favorire la ventilazione e la frequente aerazione delle stanze, soprattutto se si stanno facendo le pulizie con prodotti che li contengono. Nel caso in cui non si riesca ad abbassare la concentrazione di questi inquinanti indoor con i metodi tradizionali, magari anche per la presenza di forti immissioni dall'esterno su cui non si riesce ad agire, allora si deve necessariamente operare cercando di purificare l'aria con metodi più tecnologici. Per far questo si possono utilizzare degli opportuni depuratori d'aria domestici, anche portatili, che sono in grado di ridurre la concentrazione di questi inquinanti in un tempo più o meno breve.

MONOSSIDO DI CARBONIO (**CO**): è definito un inquinante primario a causa della sua lunga permanenza in atmosfera che può raggiungere i quattro - sei mesi e proprio per questo motivo può essere utilizzato come 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 N_2O, 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 NH_3. Si presenta come un gas incolore, tossico, dall'odore pungente caratteristico. Molto solubile in acqua, le impartisce una netta basicità. L'ammoniaca, in soluzione acquosa, circa dal 5 al 25%, è particolarmente utilizzata come forte detergente nell'utilizzo casalingo, anche inopportunamente. 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 PM2,5: 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 ridurne 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 PM2,5, 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 Torri di Quartesolo per l'anno 2005 e per il 2010. 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											
	Kg/Anno	Kg/Anno	Kg/Anno	Kg/Anno	Kg/Anno	Ton/Anno	Kg/Anno	Kg/Anno	Kg/Anno	Kg/Anno	Kg/Anno
Descrizione settore	**SO2**	**NOx**	**COV**	**CH4**	**CO**	**CO2**	**N2O**	**NH3**	**PM10**	**PTS**	**PM2.5**
Riscaldamento Residenziale	372,39	7.550,56	12.677,55	3.586,44	55.222,54	7.599	592,70	99,12	2.258,32	2.258,32	2.102,75
Combustibili Industriale	25,26	5.450,04	10.387,80	216,27	1.730,18	4.830	259,52	0,00	112,30	197,22	81,71
Riscaldamento Terziario	2,25	224,90	22,49	13,49	112,45	247	13,49	0,00	0,90	0,90	0,90
Carburanti Trasporti	18,41	2.402,44	29.157,05	773,53	71.348,69	1.145	83,12	347,17	262,07	262,07	212,88

Tabella 25. Sopra, tabella degli inquinanti per l'anno 2005.

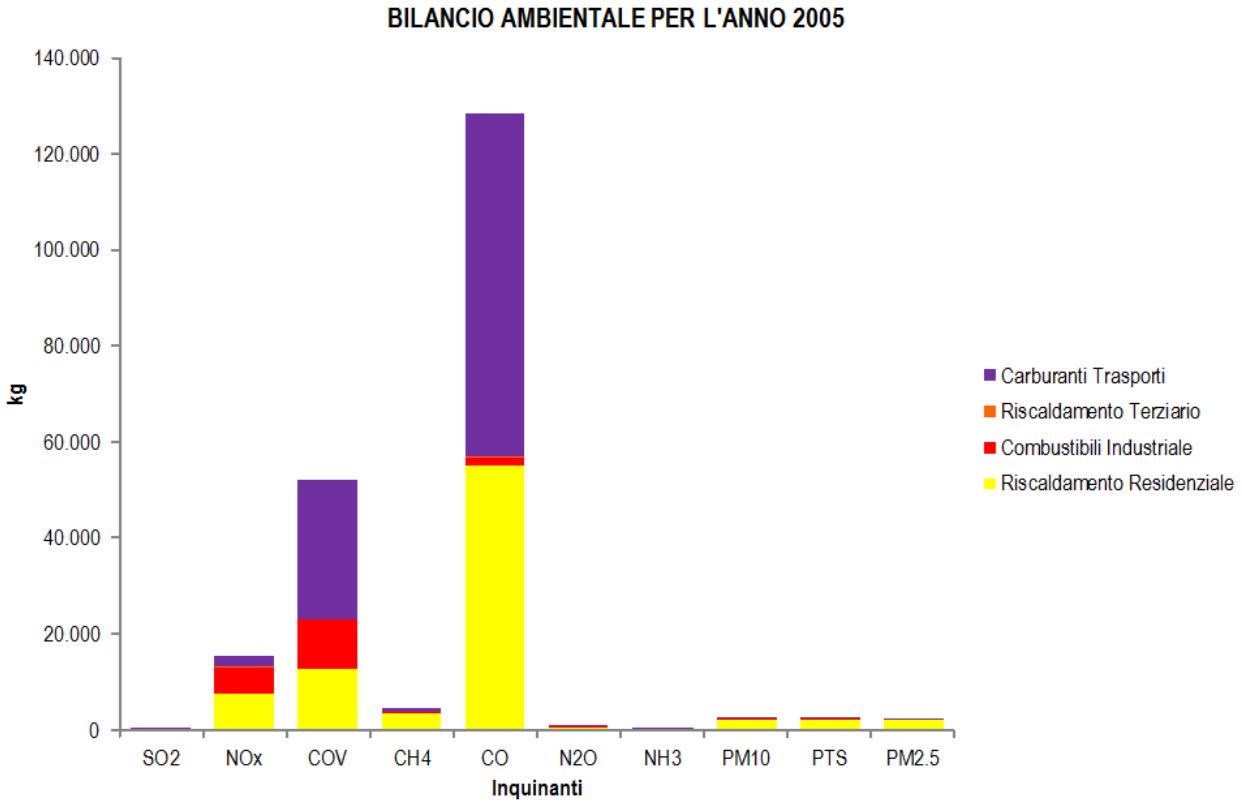


Figura 137. Sopra, il grafico del livello degli inquinanti per l'anno 2005.

Qui di seguito, la tabella e il grafico del bilancio ambientale per l'anno 2010.

BILANCIO AMBIENTALE STIMATO 2010 - CO2 REALE											
	Kg/Anno	Kg/Anno	Kg/Anno	Kg/Anno	Kg/Anno	Ton/Anno	Kg/Anno	Kg/Anno	Kg/Anno	Kg/Anno	Kg/Anno
Descrizione settore	**SO2**	**NOx**	**COV**	**CH4**	**CO**	**CO2**	**N2O**	**NH3**	**PM10**	**PTS**	**PM2.5**
Riscaldamento Residenziale	390,91	7.926,17	13.308,20	3.764,85	57.969,61	7.977	622,19	104,05	2.370,67	2.370,67	2.207,36
Combustibili Industriale	30,52	6.585,78	12.552,53	261,34	2.090,74	5.836	313,60	0,00	135,70	238,31	98,73
Riscaldamento Terziario	2,35	234,77	23,48	14,09	117,38	258	14,09	0,00	0,94	0,94	0,94
Carburanti Trasporti	18,79	2.451,90	29.757,27	789,46	72.817,46	1.169	84,83	354,31	267,46	267,46	217,27

Tabella 26. Sopra, tabella degli inquinanti per l'anno 2005.

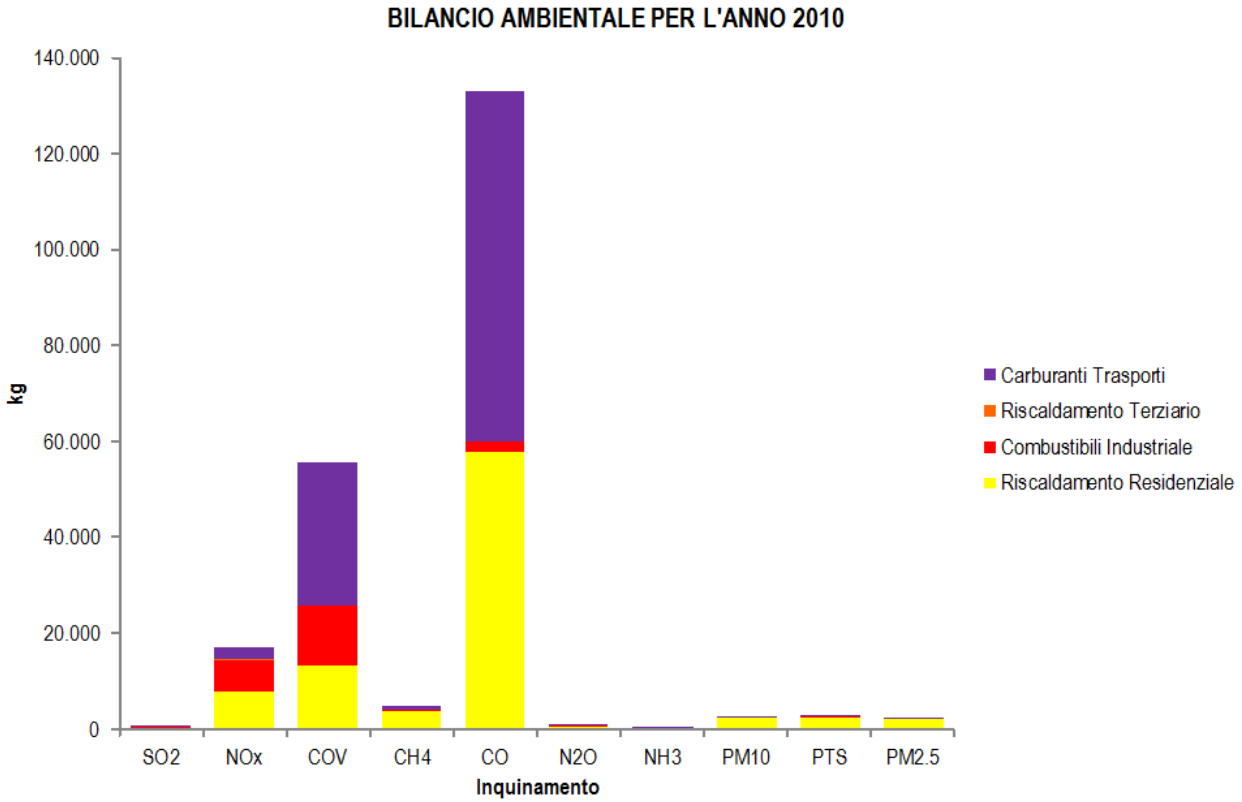


Figura 138. Sopra, il grafico del livello degli inquinanti per l'anno 2010.

7.2.Bilancio economico

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

	Bilancio consumi 2010 mc - litri -kg									
	Energia Elettrica **kWh**	Gas naturale **mc**	Benzina **litri**	Gasolio **litri**	GPL **mc**	Olio combustibile **kg**	Olio lubrificante **kg**	Biomassa **kg**		
Agricoltura	450.705	108.037		81.326						
Industria	13.489.453	362.687		0		323.677	40.970			
Terziario	41.867.716	335.177		0						
Residenza	15.220.062	8.999.551		45.556	7.903			1.593.929		
Trasporti	0	817.165	904.373	613.137	51.262					
TOTALE	**71.027.936**	**10.622.617**	**904.373**	**740.019**	**59.165**	**323.677**	**40.970**	**1.593.929**		

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 2010.

	Bilancio economico costi medi anno 2010 (€)									
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE €	%
Agricoltura	81.127	63.742		89.459					**234.328**	0,96%
Industria	2.428.102	213.985				269.299	34.087		**2.945.473**	12,05%
Terziario	7.536.189	197.754							**7.733.943**	31,63%
Residenza	3.652.815	7.109.646		53.710	6.244			239.089	**11.061.504**	45,24%
Trasporti		468.236	1.228.139	744.961	34.397				**2.475.732**	10,13%
TOTALE €	**13.698.232**	**8.053.363**	**1.228.139**	**888.131**	**40.640**	**269.299**	**34.087**	**239.089**	**24.450.980**	100,00%
%	56,02%	32,94%	5,02%	3,63%	0,17%	1,10%	0,14%	0,98%	100,00%	

Tabella 27. Sopra, il bilancio economico riferito all'anno 2010.

Nel comune di Torri di Quartesolo, nell'anno 2010, sono stati spesi quasi 24.500.000 € 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.

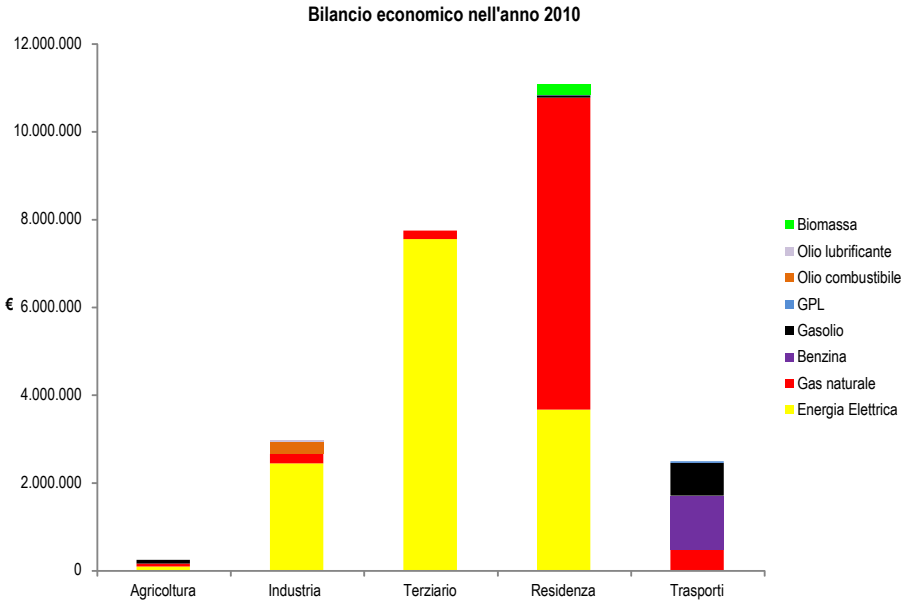


Figura 139. Sopra, il grafico della spesa economica territoriale comunale.

Come si osserva dal grafico, il settore della Residenza è quello che ha la spesa economica più rilevante all'interno del comune di Torri di Quartesolo. Circa il 45% della spesa complessiva è determinata dall'acquisto di energia elettrica e di gas naturale da parte delle famiglie. Dopo la Residenza, il Terziario è il settore che incide maggiormente nella bolletta energetica territoriale (31% circa). Seguono l'Industria, i Trasporti e il settore Agricolo la cui spesa complessiva rappresenta meno dell'1% del totale. Per quanto riguarda i vettori, l'energia elettrica è il primo in termini di spesa, nonostante il costo unitario a kWh (0,14 €) sia 1/3 di quello del gas naturale (0,80 €), che è il secondo vettore nella bilancia economica territoriale.