

COMUNE DI BERGANTINO (RO)

PIANO
D'AZIONE
PER
L'ENERGIA
SOSTENIBILE

“ORIZZONTE 2020”

BASELINE EMISSION INVENTORY



ACRONIMI	5
DEFINIZIONI	7
INTRODUZIONE	10
STRATEGIA GENERALE E VISION AL 2020: BERGANTINO 2020	13
1. RIFERIMENTI NORMATIVI	16
1.1. RIFERIMENTI NORMATIVI INTERNAZIONALI	17
1.1.1. L'AGENDA 21	17
1.1.2. IMPEGNI INTERNAZIONALI DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA	19
1.1.3. ENERGIA, TRASPORTI ED EMISSIONI UNIONE EUROPEA	21
1.2. INTRODUZIONE ALLA NORMATIVA ITALIANA	29
1.3. IL PIANO ENERGETICO NAZIONALE	31
1.3.1. LEGGE N.9 DEL 9 GENNAIO 1991	31
1.3.2. LEGGE N. 10 DEL 9 GENNAIO 1991	32
1.3.3. D.LGS. 19 AGOSTO 2005, N. 192	34
1.3.4. D.M. 25 SETTEMBRE 1992 - CONVENZIONE TIPO	35
1.3.5. I CERTIFICATI VERDI	36
1.3.7. BENEFICI FISCALI AI SENSI DELL'ART. 1 DELLA L. N.449/1997	39
1.4. IL NUOVO APPROCCIO ALLA POLITICA ENERGETICO - AMBIENTALE	40
1.4.1. I DECRETI SUL TRAFFICO	40
1.4.2. IL NUOVO SISTEMA DI GOVERNO	41
1.4.3. DELIBERA CIPE: LINEE GUIDA PER LE POLITICHE E MISURE NAZIONALI DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DEI GAS SERRA	42
1.4.4. PIANO NAZIONALE DI RIDUZIONE DEI GAS SERRA	42
1.4.5. LIBRO BIANCO PER LA VALORIZZAZIONE ENERGETICA DELLE FONTI RINNOVABILI	44
1.4.6. PATTO PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE	47
1.4.7. LA CARBON TAX	48
1.4.8. I DECRETI SULL'EFFICIENZA ENERGETICA E I CERTIFICATI BIANCHI	50
1.5. ENERGIA RINNOVABILE (BREVI CENNI)	53
1.6. NORMATIVA REGIONALE	58
1.6.1. I PRIMI OBIETTIVI DI POLITICA ENERGETICA: LE FONTI RINNOVABILI, L'EFFICIENZA E IL RISPARMIO ENERGETICO	58
1.6.2. POLITICHE ENERGETICHE REGIONALI E DECENTRAMENTO AMMINISTRATIVO	58
1.6.3. DISPONIBILITÀ FINANZIARIA	60
2. ANALISI ENERGETICO - TERRITORIALE	62
2.1. ANALISI DEL TERRITORIO COMUNALE	62
2.1.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO: SUOLO E SOTTOSUOLO	64
2.1.2. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E IDROLOGICO	64
2.1.3. CENNI METEO-CLIMATICI	65
2.1.3.1. TEMPERATURE MEDIE	65
2.1.3.2. PRECIPITAZIONI	66
2.1.3.3. RADIAZIONE SOLARE	67
2.1.3.4. CARATTERISTICHE ANEMOMETRICHE DEL TERRITORIO COMUNALE	68
2.1.4. AMBIENTE NATURALE E BIODIVERSITÀ	69
2.1.4.1. LA GOLENA DI BERGANTINO	69
2.1.4.2. IL GORGO LE GIARE	69
2.2. ANALISI SOCIO – ECONOMICA	71

2.2.1. CENNI STORICI	72
2.2.2. PTRC - AMBITI DI PAESAGGIO - ATLANTE RICOGNITIVO	74
2.2.3. VILLE STORICHE ED ELEMENTI DI PARTICOLARE PREGIO	78
2.3. BILANCIO ENERGETICO COMUNALE E IL BILANCIO DELLE EMISSIONI DI CO2 (B.E.I.)	80
2.3.1. LA METODOLOGIA UTILIZZATA	80
2.3.2. LE DINAMICHE DEMOGRAFICHE	83
2.3.3. L'INQUADRAMENTO ECONOMICO	87
2.3.4. IL TERRITORIO COSTRUITO	91
2.3.5. ABITAZIONI	94
2.3.6. IL BILANCIO ENERGETICO COMUNALE E IL BILANCIO DELLE EMISSIONI DI CO2 DEI CONSUMI TOTALI	96
2.3.6.1. I CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA: DISTINZIONE TRA PICCOLA E GRANDE INDUSTRIA	114
2.3.7. I SETTORI ENERGETICI DELL'INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI	121
2.3.7.1. LA RESIDENZA	121
2.3.7.2. L'INDUSTRIA	125
2.3.7.2.1. UN'IMPORTANTE DISTINZIONE: CONSUMI DELLA PICCOLA INDUSTRIA E DELLA MEDIA – GRANDE INDUSTRIA	128
2.3.7.3. IL TERZIARIO	129
2.3.7.4. L'AGRICOLTURA	132
2.3.7.5. I TRASPORTI	135
2.3.7.6. I CONSUMI DEL SETTORE PUBBLICO	141
3. BILANCIO AMBIENTALE	154
3.1. IL BILANCIO AMBIENTALE DI BERGANTINO PER L'ANNO 2005	156
3.2. DAL BILANCIO AMBIENTALE A QUELLO ECONOMICO	166

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 majors / 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

SEAP Piano d'azione per l'energia sostenibile

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, ad esclusione del carburante per l'aviazione e di quello per uso marina, e la biomassa quale definita nella direttiva 2001/77/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 settembre 2001, recepita con il decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;

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;

7

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

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

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;

8

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 forniti piuttosto che sulla base dei risultati delle loro azioni e/o raccomandazioni e pertanto non assumono alcun rischio (né tecnico né finanziario), nel caso l'efficienza energetica successiva alla prestazione di servizio rimanga al di sotto del previsto.

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.

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**.

10

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 Bergantino 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 Bergantino (RO) 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.

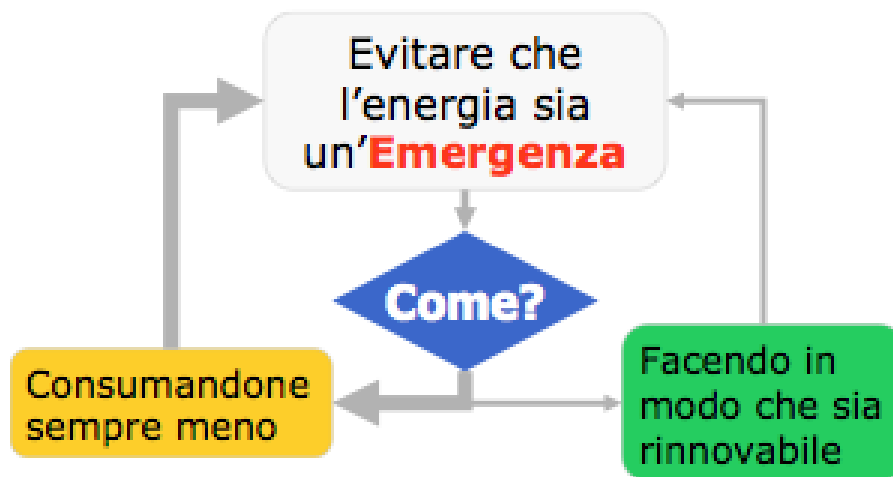


Figura 1. Schema concettuale "consumare meno - consumare meglio".

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 Bergantino (RO) 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: BERGANTINO 2020

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

13

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 E.S.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 strategia *top-down*, costruita mediante l'ausilio di variabili *proxy* a partire dal bilancio energetico provinciale. Come già specificato, per gli anni successivi il 2005 (2006 - 2010), i dati certi forniti dai gestori dei servizi energetici hanno permesso di proseguire nella strategia *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 Bergantino 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 Bergantino 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, eccetto le 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. Si precisa, inoltre, che **i consumi energetici del settore industriale sono stati ulteriormente suddivisi tra quelli della piccola e media impresa e quelli della grande industria. L'amministrazione è infatti conscia che le azioni che vuole proporre nel proprio Piano d'Azione avranno effetti rilevanti soprattutto sulle piccole aziende territoriali mentre saranno di più difficile attuazione nelle grandi fabbriche con mercati e orizzonti nazionali e sovranazionali.**

14

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 altre fonti di emissioni non legate al consumo di energia o alla sua produzione (quest'ultimo perché non presenti nel territorio). Per il calcolo delle emissioni legate alla produzione di energia elettrica, si è scelto di utilizzare il fattore di emissione nazionale pari, per il 2005, a 0,483 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 miglioramento economico (diminuzione della bolletta energetica generale comunale) e ambientale (diminuzione degli inquinanti atmosferici quali PM₁₀, PM_{2.5}, etc.).

La strategia dell'amministrazione è quindi chiara: porre un obiettivo minimo (nei 3 scenari) di diminuzione della 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 stimulate 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 E.S.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.

15

Oltre alle azioni che riguardano il settore privato, l'ente pubblico ha intenzione di agire direttamente sulle strutture di sua proprietà. Gli interventi programmati (riqualificazione energetica della pubblica illuminazione, etc.) e quelli già realizzati verranno descritti ampiamente nel Piano d'Azione.

6) Adattamento delle strutture civiche

L'Ufficio Tecnico del Comune di Bergantino 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:

- Pubblicità tramite sistema "totem";
- Invio di un *vademecum* informativo generale per ogni abitazione;
- Invio di opuscoli tematici per ogni abitazione;
- Organizzazione di assemblee pubbliche;
- Etc.

Si precisa, inoltre, la volontà di organizzare incontri tematici settoriali (famiglie, aziende, etc.) finalizzati alla diffusione di gruppi d'acquisto e all'ingresso di società di servizi energetici nel mercato comunale interno. Data la complessità del tema concernente la comunicazione ai cittadini, l'ente pubblico è conscio della necessità di avere a disposizione competenze specifiche, diversificate e appositamente dedicate. L'intenzione è di sfruttare il personale amministrativo a disposizione e di affidarsi a professionisti qualificati che, a cadenza periodica, organizzino il calendario delle iniziative inerenti alla 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*.

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 questo 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 soddisfare 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 di 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 a 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.) ed 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 ad elevato rendimento per la generazione di energia elettrica, la diffusione di 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 Nazionale per lo sviluppo sostenibile.

1.1.2. Impegni internazionali di riduzione delle emissioni di gas serra

All'interno del *Piano nazionale per lo sviluppo sostenibile* è stata recepita la **risoluzione di Lussemburgo** del 29 ottobre 1990 e la **Convenzione quadro sui cambiamenti climatici** (adottata alla Conferenza di Rio de Janeiro nel giugno 1992). La prima impegna i paesi dell'Unione Europea a stabilizzare entro il 2000 le emissioni di anidride carbonica al livello del 1990, mentre la seconda non vincola giuridicamente i 166 paesi firmatari ad alcun impegno formale se non quello di stabilizzare le concentrazioni di gas ad 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 e per garantire che la produzione alimentare non sia minacciata e lo sviluppo economico possa continuare ad 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 relativamente agli 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.

Dopo il parere negativo espresso dagli USA e da altri Paesi fortemente industrializzati, tra i quali il Giappone e l'Australia, alla Conferenza di **Bonn** (luglio 2001), che ha ridimensionato il Protocollo di Kyoto, la politica dell'Italia e di tutta 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 Unione Europea

Nel 1995¹ 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 ed ambientali che ne deriverebbero³, soprattutto in termini occupazionali. Esso è comunque un obiettivo politico e non uno strumento giuridicamente vincolante.

Al fine di promuovere il decollo delle fonti rinnovabili di energia la Commissione propone una campagna d'azione basata su quattro azioni chiave (Tabella 2.3).

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

Figura 4. Fonte: Libro Bianco "Energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili", 1997.

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 E' 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.

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 <i>know-how</i> sulle politiche energetiche da adottare, ad analisi e previsioni sulle questioni energetiche, all'organizzazione di seminari e conferenze e al sostegno alla cooperazione interregionale transfrontaliera.

Figura 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 CO₂ e per contenere i cambiamenti climatici.

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

Tale direttiva è per cui, in certa misura, il "ponte" necessario per una normativa ed una politica energetica comune in Europa nel rispetto dei vincoli del Protocollo di Kyoto e della direttiva europea sul mercato comune elettrico⁴.

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. Obiettivi. Nell'Unione, 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 Mtep 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.

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; Entro il 2030 la decarbonizzazione della produzione di elettricità e di calore. A partire dal 2050 le modalità di produzione, distribuzione e utilizzo dell'energia avranno subito trasformazioni radicali, con un mix energetico globale comprendente in larga misura fonti rinnovabili. Una quota del 20% di energie rinnovabili nel mix energetico dell'UE è un obiettivo generale possibile e necessario. Per conseguire questo obiettivo, occorrerà una crescita massiccia dei tre settori delle energie rinnovabili. La produzione di elettricità a partire 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 ad usare il

⁴ Direttiva 1996/92/CE del 19 dicembre 1996, concernente norme comuni per il mercato dell'energia elettrica.

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.

A. Obiettivi nazionali generali

	Quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale di energia, 2005 (S ₂₀₀₅)	Obiettivo per la quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale di energia, 2020 (S ₂₀₂₀)
Belgio	2,2%	13%
Bulgaria	9,4%	16%
Repubblica ceca	6,1%	13%
Danimarca	17,0%	30%
Germania	5,8%	18%
Estonia	18,0%	25%
Irlanda	3,1%	16%
Grecia	6,9%	18%
Spagna	8,7%	20%
Francia	10,3%	23%
Italia	5,2%	17%
Cipro	2,9%	13%
Lettonia	34,9%	42%
Lituania	15,0%	23%
Lussemburgo	0,9%	11%
Ungheria	4,3%	13%
Malta	0,0%	10%
Paesi Bassi	2,4%	14%
Austria	23,3%	34%
Polonia	7,2%	15%
Portogallo	20,5%	31%
Romania	17,8%	24%
Slovenia	16,0%	25%
Repubblica slovacca	6,7%	14%
Finlandia	28,5%	38%
Svezia	39,8%	49%
Regno Unito	1,3%	15%

Figura 7. Obiettivi nazionali generali.

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 ed 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 ad 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% viene disperso nei processi di trasformazione. Ulteriore attenzione è posta all'efficienza dei veicoli ed 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.

26

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 ad effetto serra dell'ordine del 20-30% entro il 2020 rispetto al 1990, anche nella prospettiva di ridurre collettivamente le emissioni del 60%-80% entro il 2050 rispetto al 1990. L'UE si impegna in modo fermo ed indipendente a realizzare una riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra di almeno il 20% entro il 2020 rispetto al 1990 (20-20-20, aumento 20% efficienza energetica). Il Consiglio europeo invita la Commissione a riesaminare in tempo utile il sistema UE di scambio di quote di emissioni al fine di accrescere la trasparenza e di rafforzare ed estendere il campo di applicazione del sistema.

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

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

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

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

2005/02/83 Proposta di direttiva 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, estendere il campo di applicazione della direttiva "eurobollo" alla realtà urbana.

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

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

Direttiva 2002/91/Ce, sul rendimento energetico nell'edilizia

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

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

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

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

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

Poznan 12/12/2008 energia e cambiamenti climatici

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

1.2. Introduzione alla normativa italiana

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

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

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

Una novità importante introdotta, invece, dalla **Legge n. 10 del '91**, è la possibilità di non ricorrere più all'unanimità nelle assemblee condominiali per decidere gli interventi volti a contenere i consumi energetici nelle parti comuni dell'immobile. La possibilità di prendere decisioni a maggioranza può dare un valido contributo alla razionalizzazione energetica degli edifici, anche se manca ancora una diffusione capillare di 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.

29

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 su complementarità e vantaggi reciproci, in conformità con gli obiettivi ed i principi della Carta⁵. 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.

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.

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;
- 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 ed 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).

31

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

L'**art. 22** introduce incentivi alla produzione di energia elettrica da fonti di energia rinnovabili o assimilate⁶ 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

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.

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 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 diversi⁷ 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.

33

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

- L'utilizzo di fonti alternative di energia;
- Un miglior rendimento degli impianti;
- La sostituzione di idrocarburi con altri combustibili.

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

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

Il **Titolo II** concerne norme per il contenimento del consumo di energia negli edifici condominiali. A tal fine gli edifici pubblici e privati devono essere progettati e messi in opera in modo tale da contenere al massimo, in relazione al progresso della tecnica, i consumi di energia termica ed elettrica. Nell'**art. 26**, in deroga agli articoli 1120 e 1136 del codice civile, si introduce il principio della decisione a maggioranza nell'assemblea di condominio per le innovazioni

⁷ La Legge cita: "ad uso civile, industriale, commerciale, artigianale, agricolo, turistico e sportivo".

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 rinnovabili o assimilate vengano regolati da una 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 esistente⁹.

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.

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%.

Le convenzioni che hanno per oggetto la cessione di energia di nuova produzione¹⁰ 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;
- 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 alla 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%,

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

- 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 4¹¹, 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 climatiche¹² in funzione dei gradi giorno comunali e indipendentemente dall'ubicazione geografica;
- Stabilisce per ogni zona climatica la durata giornaliera di attivazione e il periodo annuale di accensione degli impianti di riscaldamento¹³;
- Classifica gli edifici in otto categorie a seconda della destinazione d'uso¹⁴;
- Stabilisce per ogni categoria di edifici la temperatura massima interna consentita¹⁵;

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 fine di favorire 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 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 adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorporabili agli effetti dell'isolamento termico.

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

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

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

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

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

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

¹⁵ La temperatura massima interna consentita è di:

- 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 tributarie¹⁷ per gli interventi effettuati sulle singole unità immobiliari residenziali di qualsiasi categoria catastale¹⁸, anche rurali, mirati al conseguimento del risparmio energetico e all'adozione di impianti basati sull'impiego di fonti rinnovabili di energia. I benefici sono estesi al biennio '98-'99. I soggetti beneficiari delle agevolazioni tributarie in oggetto sono:

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

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.

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 8. 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

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.

dovranno ottimizzare gli spostamenti casa-lavoro del personale dipendente (con soluzioni quali il *car pooling*, parcheggi per biciclette e motorini, bus aziendali, accordi con taxisti, ecc.), al fine di ridurre l'uso dei mezzi privati.

Il **decreto sul benzene**, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 6 novembre 1998, prevede che i Sindaci predispongano entro sei mesi un rapporto sulla qualità dell'aria, nel quale siano evidenziate le concentrazioni di benzene, di idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e di particolato con diametro inferiore a 10 micron (Pm10), e in cui siano evidenziate le aree più a rischio. I Sindaci sono obbligati ad adottare misure di limitazione della circolazione in caso di superamento dei valori obiettivo. Gli interventi previsti devono comunque entrare in una logica programmatica di lungo periodo, in modo da avere sempre sotto controllo i quantitativi di benzene, IPA e Pm10 presenti nell'aria e non reagire a situazioni critiche ed emergenziali.

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 sovregionale.

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 e adozione dei programmi di intervento per la promozione delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico;
- All'autorizzazione all'installazione ed all'esercizio degli impianti di produzione dell'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 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 adoteranno 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

Figura 9. Dati in milioni di tonnellate di anidride carbonica.

42

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 MtCO₂eq.

Conseguentemente, al fine di rispettare l'obiettivo stabilito dalla L. 120/2002, c'è la necessità di individuare le politiche e misure finalizzate ad un'ulteriore riduzione delle emissioni pari a 41 MtCO₂eq.

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

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

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

- Un potenziale nazionale massimo di assorbimento di carbonio, ottenibile mediante interventi nel settore agricolo, forestale e del riassetto idrogeologico, pari a 10,2 MtCO₂eq.;
- Ulteriori potenzialità di riduzione delle emissioni, al 2008 – 2012, comprese tra 30,5 e 44,3 MtCO₂eq.;
- Progetti industriali e nel settore forestale, nell'ambito dei meccanismi di JI e CDM per ulteriori crediti di carbonio compresi tra 20,5 e 48 MtCO₂eq.

1.4.5. Libro bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili

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

maggior 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'ambiente²¹ e sui livelli occupazionali²². Per raggiungere questo obiettivo la politica italiana si articolerà in sette linee di intervento.

- Adozione di politiche coerenti.

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

- 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.

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 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.

- 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 ripotenziamento di quelli esistenti subordinata alla costruzione di impianti a fonti rinnovabili,
 - L'uso prioritario delle rinnovabili nelle piccole reti isolate;
 - Si cercherà di diffondere l'impiego dei biocombustibili negli autoveicoli destinati al trasporto pubblico e nella nautica da diporto;
 - Si finanzia la diffusione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili;
 - Si sosterranno gli accordi volontari;
 - Si cercherà di inserire uno specifico asse, dedicato alle fonti rinnovabili, nella programmazione 2000 - 2006 dei Fondi Strutturali dell'Unione Europea.
-
- Soddisfacimento delle esigenze organizzative.
 - Si istituirà un osservatorio sulle fonti rinnovabili per monitorare lo sviluppo del settore e fornire sostegno alla ricerca;
 - Si cercherà di dare un nuovo assetto alla normativa giuridica, separandola da quella tecnica.
-
- Avviamento di progetti quadro e iniziative di sostegno.
 - Si promuoveranno progetti di cooperazione con i paesi dell'area del mediterraneo e si aumenterà il tasso di utilizzazione del giacimento rinnovabile del Mezzogiorno;
 - Si avvierà il Programma Nazionale Energia Rinnovabile da Biomasse, in fase di predisposizione presso il Ministero delle Politiche Agricole;
 - Si adotteranno iniziative e strumenti per favorire il decollo delle fonti rinnovabili (Fig. 10).

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

TECNOLOGIA	INVESTIMENTO SPECIFICO (MLD/MW)	TOTALI INIZIATIVE 1996 - 2010 (MW)	COSTI TOTALI (MLD)
Idroelettrico >10MW	5,5	1.700	9.350
Idroelettrico ≤10MW	5,5	1.200	6.600
Geotermia elettr.	5,0	500	2.400
Eolico	1,8 - 1,5	2.900	4.600
Fotovoltaico	16 - 11	270	3.150
Biomasse elettr.	4	1.800	7.200
Rifiuti elettr.	8	700	5.600
Totale elettrico		9.000	38.900
Geotermia termica	5MI/US ²³	190.000 US	1.000
Solare termico	0,7 MI/m ²	3x10 ⁶ m ²	2.900
Biomasse termico	5MI/US	1.100.000 US	5.300
Rifiuti termico	5MI/US	200.000 US	1.000
Totale termico			9.500
Biocombustibili	1 MI/t		500
Totale generale			48.900

Figura 11. Stima degli investimenti necessari per le realizzazioni 1996 – 2010. Fonte: ENEA, 1998.

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

Figura 12. Elenco dei campi di intervento in cui alcuni laboratori possono essere coinvolti. Fonte: ENEA, 1998.

²³ L'Unità Servita è un volume pari a circa 300 m³, che corrisponde ad un'abitazione per uso residenziale con un fabbisogno di calore equivalente di 1 tep/anno.

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 Ambiente²⁴, 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.

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.

²⁴ I firmatari del patto sono: Governo, Conferenza Presidenti delle Regioni, ANCI UPI, Unioncamere, CGIL, CISL, UIL, CISAL, UGL, Confindustria, CONFAPI, CONFCOMMERCIO, CONFESERCENTI, CISPES, CONFETRA, Lega Cooperative, Confcooperative, CNA, CASA, CONFARTIGIANATO, CONFAGRICOLTURA, COLDIRETTI, CIA, ACRI, ABI, Consulta dei Consumatori, Legambiente, Amici della Terra, WWF, CLAAI, UNCI, ANIA, CIDA, Unionquadri, Cofedir.

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 gradualmente alle accise. Questo aspetto conferisce alla tassa una caratteristica comunicativa, in quanto il basso incremento previsto per il primo anno ha un effetto di annuncio, mentre il periodo pluriennale di adeguamento delle accise ai livelli stabiliti consente ai consumatori e al mondo produttivo di reagire per tempo al nuovo sistema tributario e adottare iniziative idonee a sopportare l'aumento dei prezzi. "Fino al 31 dicembre 2004 le misure delle aliquote delle accise sugli oli minerali, che [...] valgono a titolo di aumenti intermedi, occorrenti per il raggiungimento progressivo della misura delle aliquote decorrenti dal 1° gennaio 2005, sono stabilite con decreti del

Presidente del Consiglio dei ministri, su proposta dell'apposita Commissione del CIPE, previa deliberazione del Consiglio dei Ministri" (art. 5). Le misure intermedie delle aliquote vengono stabilite annualmente, per ciascuna tipologia di olio minerale, secondo due criteri:

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

La Figura 13 descrive le aliquote che saranno applicate sui diversi oli combustibili a partire dal 1° gennaio 2005. Sono previste aliquote agevolate per oli minerali destinati alla produzione, diretta o indiretta, di energia elettrica con impianti obbligati alla denuncia prevista dalle disposizioni che disciplinano l'imposta di consumo sull'energia elettrica (Figura 14). In caso di autoproduzione di energia elettrica, le aliquote sono ridotte al 10 per cento a prescindere dal combustibile impiegato. E' prevista invece l'esenzione dell'accisa in caso di produzione di energia elettrica integrata con impianti di gasificazione, 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 "Orimulsion" (NC 2714), impiegato negli impianti di combustione di cui alla direttiva 88/609/Cee	30.830 per mille chilogrammi

Figura 13. Aliquote che saranno applicate sui diversi oli combustibili a partire dal 1° gennaio 2005.

OLI MINERALI	A 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 14. Aliquote agevolate per ogni olio minerale.

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

A tre anni dalla prima pubblicazione dei decreti sull'efficienza energetica del 24 aprile 2001, rimasti inattuati, 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:

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.

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 15. 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 (microgenerazione, 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).

51

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 quadrigenerazione, sistemi a celle a combustibile, impiego di impianti alimentati a biomassa per la produzione di calore, recupero energetico nei sistemi di rigassificazione del GNL, impianti solari termici utilizzando macchine frigorifere ad assorbimento, anche reversibili, a pompa di calore.

Il meccanismo proposto, innovativo a livello mondiale, presente sia nei decreti del 2001 che in quelli del 2004, prevede dunque la creazione di un mercato di Titoli di Efficienza Energetica (Certificati bianchi), attestanti gli interventi realizzati. A ciascun progetto, sulla base dell'accertamento dell'efficacia, corrisponderà l'emissione di titoli di efficienza energetica.

I distributori soggetti agli obblighi possono raggiungere i propri obiettivi o con progetti realizzati direttamente, o con l'acquisto dei titoli corrispondenti alle proprie necessità emessi per progetti realizzati da soggetti specializzati, come le ESCo (Energy Service Company), o da altri distributori che operano nel settore dei servizi energetici.

I titoli sono emessi dal Gestore del mercato elettrico su richiesta dell'Autorità al termine di un processo di controllo finalizzato a verificare che i progetti siano stati effettivamente realizzati in conformità con le disposizioni dei decreti e

delle regole definite dalla stessa Autorità. I titoli si commerciano tramite contratti bilaterali o in una borsa specifica presso il GME: attraverso la vendita il soggetto che ha ottenuto il Certificato trae l'incentivo, mentre il soggetto che lo compra documenta il rispetto dell'obbligo.

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

1.5. Energia rinnovabile (breve cenni)

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

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

Ai sensi dell'art. 2, comma 1, lettera a), del citato decreto, nella definizione di fonti rinnovabili o fonti energetiche rinnovabili rientrano «le fonti energetiche rinnovabili non fossili (eolica, solare, geotermica, del moto ondoso, maremotrice, 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[2], 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	Destinatari/Finalità	Risorse stanziare (milioni di euro)
Il sole negli enti pubblici	rivolto alle pubbliche amministrazioni e agli enti pubblici, per la realizzazione su edifici pubblici di impianti solari termici per la produzione di calore a bassa temperatura, con particolare sostegno agli interventi cofinanziati da terzi	10,3
Il sole a scuola	rivolto ai comuni e alle province, per la realizzazione di impianti fotovoltaici sugli edifici scolastici e, simultaneamente, per l'avvio di un'attività didattica comportante analisi energetiche e interventi di razionalizzazione e risparmio energetico nei suddetti edifici, con il coinvolgimento degli studenti	4,7
Il fotovoltaico nell'architettura	rivolto a comuni capoluogo di provincia, comuni inseriti in aree naturali protette, province, università statali ed enti pubblici di ricerca, finalizzato alla realizzazione di impianti fotovoltaici, completamente integrati in complessi edilizi secondo criteri di replicabilità, che risultino funzionali alle tipologie edilizie proprie del territorio e delle zone in cui verrà realizzato l'impianto	2,6
Rinnovabili e risparmio energ. nelle isole minori	rivolto ai comuni delle isole minori sedi di aree marine protette già istituite o in corso di istituzione, nonché ai comuni delle isole minori interessate da parchi con perimetrazioni a mare così come individuati dall'Associazione nazionale comuni isole minori.	[3]2,2

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

Figura 16. 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 di 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[4].

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[5], 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 alla 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[6], 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[7]).

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

Figura 17. Incentivi introdotti dal Decreto Ministeriale rinnovabili con relative tariffe.

Tabella coefficienti (Finanziaria 2008)

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

Figura 18. 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 e 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 solari 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 nel con **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 19. Legge Regionale 25/2000: finanziamento regionale di infrastrutture energetiche.

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

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

In materia energetica i compiti risultano così ripartiti:

“Art. 42 – Funzioni della Regione

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

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

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

- Riattivazione o costruzione o potenziamento di nuovi impianti idroelettrici.

Art. 43 – Funzioni dei Comuni.

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

Art. 44 – Funzioni delle Province.

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

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

- a. Alla redazione ed adozione dei programmi di intervento per la promozione delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico;
- b. All'autorizzazione all'installazione ed esercizio degli impianti di produzione di energia, inferiori a 300 MW, salvo quelli che producono energia da rifiuti [...];
- c. Al controllo sul rendimento energetico degli impianti termici nei Comuni con popolazione inferiore ai 30.000 abitanti.”

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

La legge intende sviluppare la filiera agricoltura – legno – energia sulle linee di quanto indicato dal Piano di sviluppo rurale, proponendosi tra l'altro, tra le varie finalità, di individuare opportunità alternative di reddito collegate alla produzione di energie rinnovabili e di favorire l'assorbimento di CO₂ da parte di nuove formazioni arboree.

60

1.6.3. Disponibilità finanziaria

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

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

- Aumentare la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili;
- Incentivare il risparmio energetico e il miglioramento degli impianti;
- Realizzare progetti dimostrativi per la promozione del risparmio energetico.

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

Figura 20. DOCUP Obiettivo 2 2000-2006 Asse 2 Misura 2.2 Investimenti di carattere energetico.

2. ANALISI ENERGETICO - TERRITORIALE

2.1. Analisi del territorio comunale

BERGANTINO



62



Figura 21. Foto aerea del Comune di Bergantino.

Per descrivere le caratteristiche ambientali e antropiche del comune di Bergantino si riportano alcune parti dell'Analisi Ambientale Iniziale dell'EMAS.

Il Comune di Bergantino si trova nella parte occidentale della provincia di Rovigo, in quella che è denominata regione geografica dell'Alto Polesine. Il territorio comunale ha un'estensione di circa 18,18 km² e presenta una densità abitativa media non molto elevata, pari a 144,72 abitanti/km². Il Comune dista dal capoluogo di provincia circa 50 km e la quota sul livello del mare è di 14 m.



Figura 22. Sopra, immagine della provincia di Rovigo con indicazione del Comune di Bergantino

Il Comune di Bergantino è situato sull'argine sinistro del fiume Po, parallelamente all'ansa più accentuata del corso d'acqua. E' conosciuto come "paese dei giostrai", in quanto sono presenti molti costruttori di giostre e carovane. Il centro storico si sviluppa in lunghezza e parallelamente all'argine. Qui sono concentrati gli edifici di maggior interesse storico-artistico. Tra i tanti si citano in particolare:

- il seicentesco **Palazzo Strozzi**;
- la **Chiesa Arcipretale dedicata a S. Giorgio**, ricostruita nel sec. XVII con l'interno a tre navate dove sono custoditi importanti opere tra cui: una tela con Gesù porta croce e due angeli, attribuita a Lorenzo Costa (1460 - 1535) e una Madonna attribuita all'artista bolognese Giuseppe Maria Crespi (1665-1747).

Dal punto di vista ambientale il Comune di Bergantino è un tipico paesino della Pianura Padana. La sua altimetria varia tra 14,5 m e 7,1 m. s.l.m.. La sua posizione tra il fiume Po e il fiume Tartaro prima e il Canal Bianco poi, ha fatto sì che il territorio comunale sia stato interessato dalle periodiche esondazioni dei corsi d'acqua. Dal punto di vista paesaggistico **è il percorso del Fiume Po l'elemento che più identifica e qualifica il paese.**

I Comuni confinanti sono i seguenti:

- Borgofranco sul Po (MN) 4.000 m sudovest;
- Carbonara di Po (MN) 3.600 m. sudovest;
- Castelnovo Bariano (RO) 3.000 m. sudest;
- Cerea (VR) 15.000 m nord;
- Legnago (VR) 17.000 m nordovest;
- Melara (RO) 4.300 m nordovest;

2.1.1. Inquadramento geologico: suolo e sottosuolo

Il Comune di Bergantino si trova nella pianura padana, area che coincide con il bacino idrografico del fiume Po e compresa fra le Alpi (nord), gli Appennini (ovest) e l'adriatico. Il PTCP di Rovigo evidenzia, nel Comune di Bergantino, il paesaggio golenale che corrisponde a una parte d'alveo o di pianura alluvionale, solitamente asciutta e vegetata, destinata ad accogliere le acque di piena.

Le caratteristiche fisiche del territorio di Bergantino, sempre secondo il PTCP di Rovigo, sono le seguenti:

- caratteri litologici: presenza di materiale alluvionale di tipo argilloso e limoso, materiale alluvionale di tipo sabbioso.
- caratteri geomorfologici: forme d'origine fluviale; con ventaglio d'esondazione e canale d'esondazione.

Il territorio è principalmente costituito da sedimenti quaternari di piana alluvionale, e secondariamente da sedimenti pliocenici. Tali sedimenti sono caratterizzati da una successione di depositi marini, deltizi, lagunari e fluvio-palustri, la cui potenza e distribuzione sono condizionate sia dalle diverse variazioni idrogeologiche, causate dai fiumi Po, Tartaro e Adige, sia dalle strutture geologiche profonde, nonché dalla storia geologica locale d'età pre-pliocenica. Le numerose variazioni idrografiche dei corsi d'acqua sopraccitati e le numerose alluvioni a opera degli stessi fiumi, che hanno ricoperto l'intera superficie del territorio bergantino, ed altopolesano in generale, hanno creato un'altimetria piuttosto variabile. Per quanto riguarda la struttura geologica dei sedimenti che si trovano a profondità maggiori, i dati oggi disponibili indicano che la base dei sedimenti quaternari si trova a una profondità di circa 1.000 metri, a che essi sono caratterizzati da una certa tranquillità tettonica. Da un punto di vista litologico i materiali superficiali della zona di Bergantino risultano composti prevalentemente da limo-sabbioso e limo, e secondariamente da materiali limo-argilloso, definendo così un ambiente tipico delle piane alluvionali.

2.1.2. Inquadramento idrografico e idrologico

Nel Comune di Bergantino scorrono due corsi d'acqua principali: al nord il **Canal Bianco** e a Sud il **Po** che sono due dei tre corsi d'acqua che caratterizzano l'assetto idrografico polesano e che appartengono al Bacino idrografico del Po. Inoltre si deve tener conto anche del canale di bonifica "Collettore Padano del Bacino Superiore" che raccoglie le acque dei corsi d'acqua che passano nel territorio del Comune di Bergantino: nel territorio comunale sono presenti due canali di bonifica principali: lo Scolo Terre Vecchie e il Cavo Maestro.

Il Bacino del Po ha un'estensione di circa 79.000 km², che rappresenta il 26,2% del territorio nazionale; sono presenti circa 39.000 km di reticolo idrografico naturale, 6.750 di corsi d'acqua principali con 2.290 km d'argini e 16.000 km di canali di bonifica e irrigazione. Dell'enorme quantità d'acqua del Po, soltanto una piccola frazione, circa l'11%, è derivata per essere utilizzata. La qualità dell'acqua è scarsa, soprattutto nel tratto medio (quello su cui risiede anche Bergantino) e basso, a causa dello scarico di acque reflue d'industrie e centri abitati; si pensi che nel bacino abitano circa 21 milioni di persone e sono concentrate oltre un terzo delle industrie e della produzione agricola italiana, così come oltre la metà del patrimonio zootecnico.

Il fiume Tartaro è l'unico fiume che sbocca fra l'Adige ed il Po; è uno dei pochi fiumi italiani che nasce in pianura da polle risorgive. Il tratto finale del suo corso è stato artificializzato e confluisce nel Canal Bianco. La qualità biologica delle acque superficiali non è molto elevata. Il Fiume Po è un ambiente di classe 2 (per la classificazione IBE e LIM) che corrisponde ad un ambiente leggermente inquinato. Gli altri due corsi d'acqua che s'immettono nel collettore Padano del Bacino Superiore sono classificati in classe 4, vale a dire un ambiente molto inquinato. Anche il Fiume Tartaro non presenta acque di elevata qualità, è infatti classificato in classe 3 che corrisponde ad un ambiente inquinato.

La qualità delle acque di falda è abbastanza scarsa a causa di caratteristiche naturali dell'area, ossia la presenza di sedimenti torbosi e limoso-argillosi, oltre che da estesi fenomeni di inquinamento diffuso e di origine civile. I principali

parametri idrochimici che risentono delle caratteristiche pedologiche sono il ferro e l'ammoniaca che presentano concentrazioni molto elevate e non permettono l'utilizzo delle acque per usi domestici. Anche l'arsenico è presente con concentrazioni mediamente elevate a causa della presenza di tale elemento nei sedimenti depositati dai fiumi padani negli ultimi secoli. Occorre sottolineare che attualmente i pozzi utilizzati a fini domestici hanno una profondità media di circa 70 metri.



65

Figura 23. Sopra, immagine della provincia di Rovigo con individuazione dei principali corsi d'acqua che attraversano il territorio provinciale. In rosso è cerchiato il Comune di Bergantino.

2.1.3.Cenni meteo-climatici

Nel suo insieme, il clima di Bergantino è tipicamente di tipo padano continentale, caratterizzato da inverni rigidi ed estati calde, con elevata umidità atmosferica, che rende afosa la stagione estiva e nebbiosa quella invernale. Gli elementi che più caratterizzano il Comune sono una piovosità media mensile di circa 60 mm e media annuale di circa 719 mm: i maggiori afflussi interessano il mese di maggio e il periodo ottobre-novembre, anche se la piovosità è distribuita abbastanza uniformemente durante tutto l'anno. Il mese più secco è luglio. La temperatura media mensile oscilla intorno ai 13 °C, con punte mensili di 23-23,50° in luglio-agosto e punte minime di 2,5 °c in dicembre-gennaio. I venti forti caratterizzano soprattutto la stagione invernale e primaverile, con direzione prevalente da nord – est. Il periodo estivo è pressoché privo di venti.

2.1.3.1.Temperature medie

Sulla base della classificazione dei climi terrestri secondo il metodo di Köppen - Geiger⁶, l'area di Bergantino è classificabile come Cfa: "C" indica **climi temperato caldi, con la temperatura media del mese più freddo**

tra 18°C e -3°C; “f” indica precipitazioni sufficienti in tutti i mesi; “a” indica media del mese più caldo superiore a 22°C. In particolare, sono significativi per il clima locale inverni rigidi ed estati calde. **L’umidità sempre elevata gioca un ruolo importante inducendo mesi nebbiosi durante la stagione invernale e mesi caldo-afosi in quella estiva.** La rete di rilevazione meteorologica della Regione Veneto è divenuta operativa inizialmente in montagna fin dal 1984 poi è stata estesa dal 1992 con l’installazione di centrali agrometeorologiche in pianura.

2.1.3.2.Precipitazioni

La precipitazione media annua della provincia di Rovigo è fra le più basse del Veneto; mediamente, infatti, la provincia ha un apporto idrico compreso fra i 600 ed i 700 mm annui. **La zona di Bergantino è leggermente più piovosa (700 - 750 mm/anno) al contrario delle aree del basso Polesine che sono fra le meno piovose (600 mm/anno).** L’oscillazione fra le annate più ricche di pioggia e quelle più secche fa oscillare la provincia fra i 500 mm/anno e gli 800-900 mm/anno, valori normalmente raggiunti dall’alto padovano o trevigiano. La distribuzione delle piogge statisticamente dovrebbe essere piuttosto omogenea nell’arco dell’anno e questo fa sì che il clima si configuri come generalmente umido. In queste condizioni non è possibile identificare una stagione secca ed una stagione delle piogge. La stagione invernale (dicembre – febbraio) è caratterizzata da scarse precipitazioni; quella primaverile ha invece un numero maggiore di giorni piovosi ed un incremento della quantità di precipitazioni.

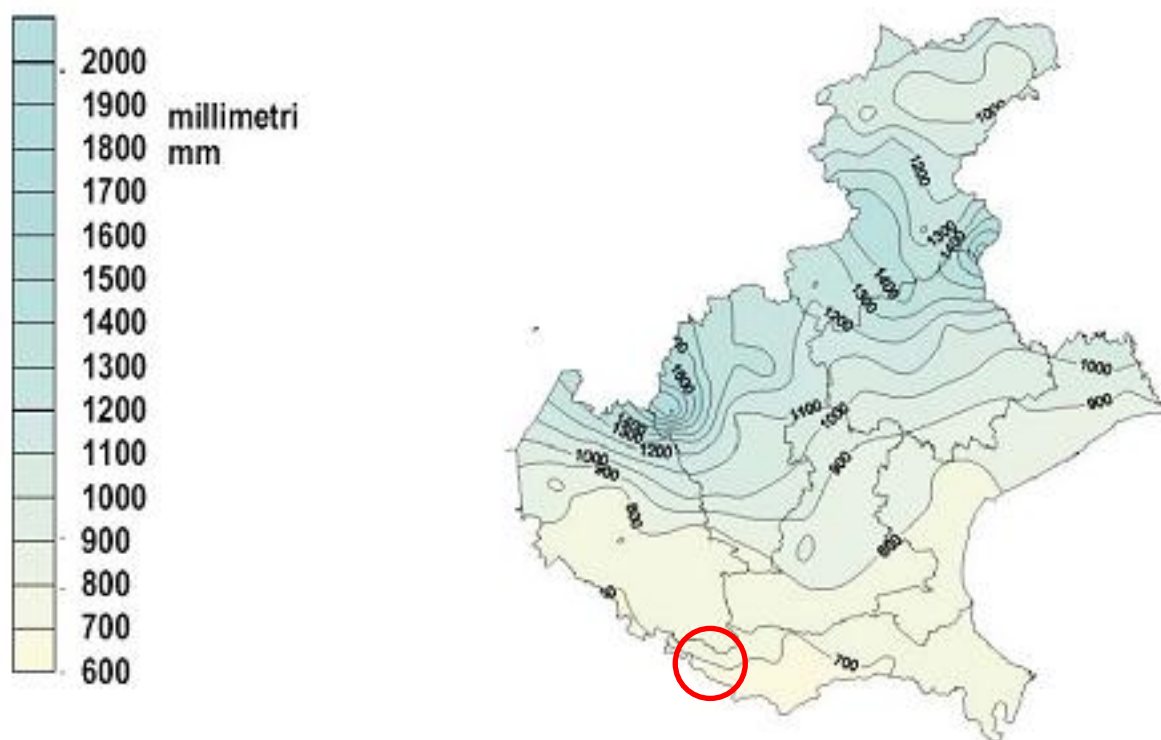


Figura 24. Sopra, immagine del regime pluviometrico della Regione del Veneto.

2.1.3.3. Radiazione solare

Global irradiation and solar electricity potential
Optimally-inclined photovoltaic modules

Italy



Figura 25. Radiazione solare media dell'Italia.

La radiazione solare è l'energia radiante emessa dal Sole a partire dalle reazioni termonucleari di fusione che avvengono nel nucleo solare e producono reazioni elettromagnetiche. Ogni forma di vita sulla terra viene mantenuta dal flusso energetico solare che penetra nella biosfera; l'energia utilizzata per la formazione ed il mantenimento della biomassa è l'1% della radiazione totale in arrivo. La radiazione ha un'influenza diretta sulla temperatura dell'aria e del terreno e sul processo di evapotraspirazione, ed indiretta sul valore dell'umidità atmosferica, sul movimento delle masse d'aria e sulle precipitazioni. Solo una frazione dell'energia solare incidente ai limiti dell'atmosfera riesce a raggiungere la superficie terrestre. Diversi sono infatti i processi di assorbimento e di diffusione della radiazione da parte dei gas, delle particelle disperse in aria (aerosol) e in special modo dal vapor d'acqua. La formazione delle nubi e la presenza della nebbia sono causa dell'intercettazione di una parte variabile della radiazione solare che raggiunge il suolo e le diverse condizioni meteorologiche determinano diversi gradi di intercettazione. Per questo motivo lo studio della radiazione media che raggiunge una data località fornisce diverse indicazioni sul suo clima.

2.1.3.4. Caratteristiche anemometriche del territorio comunale

La zona di Bergantino, come un po' tutto il Polesine è interessata soprattutto da venti provenienti da Ovest (mare) e da Nord-Est. La velocità del vento è, tuttavia, sempre d'intensità e frequenza molto modesta. L'analisi della direzione dei venti dominanti fornisce indicazioni significative per la collocazione delle attività produttive, in particolare quelle con emissioni di fumi, in relazione alle aree abitate.

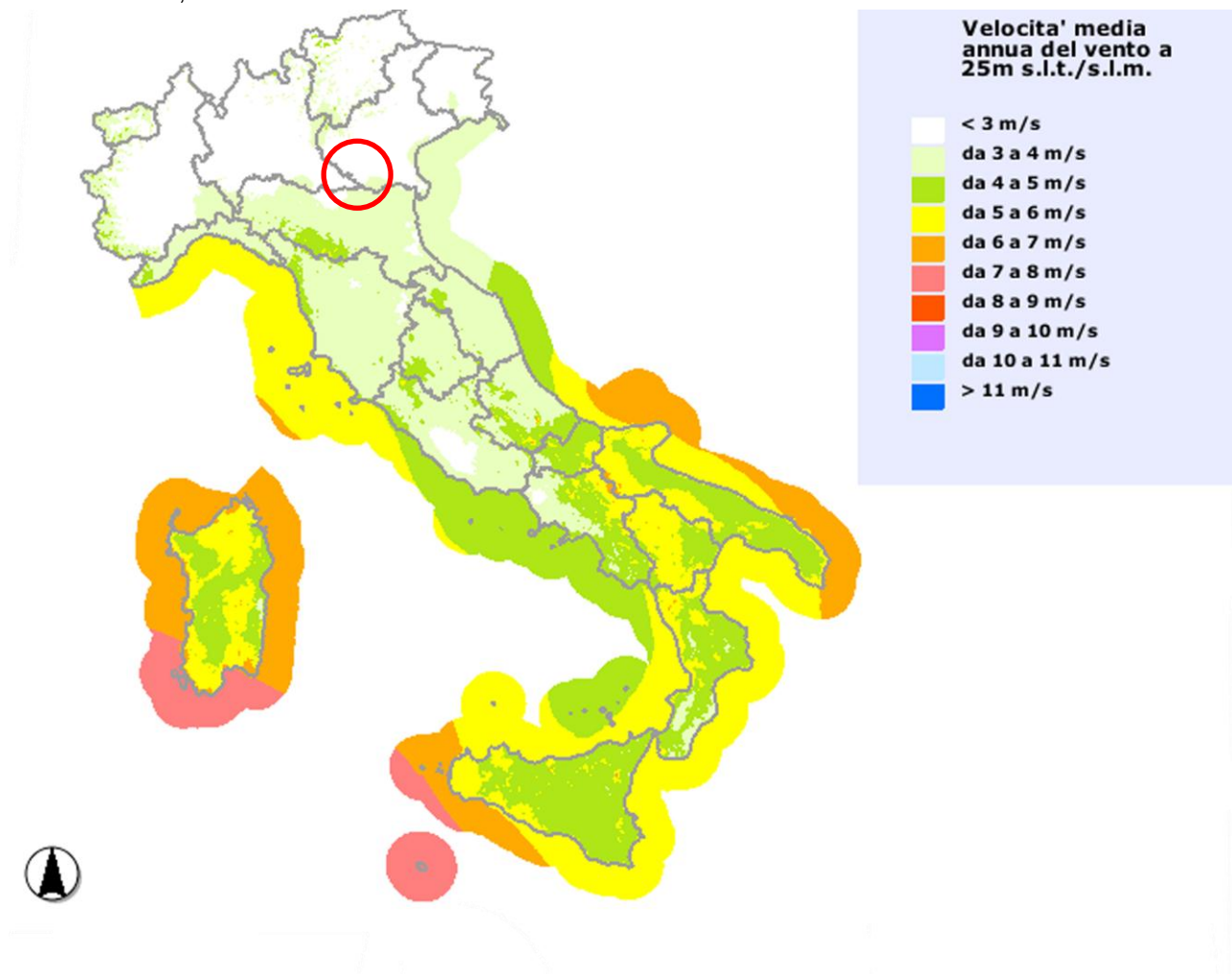


Figura 26. Velocità media del vento in Italia. (Fonte: *AtlaEolico CESI Ricerca*).

2.1.4. Ambiente naturale e biodiversità

Gli ambiti naturali più rappresentativi del Comune di Bergantino sono:

- La Riserva di interesse locale “Golena di Bergantino”;
- Il Gorgo le Giare.

2.1.4.1. La Golena di Bergantino

La Riserva d’interesse locale “Golena di Bergantino” occupa un’estensione di circa 23 ettari e si trova nella golena del fiume Po, nell’angolo dell’ansa. La morfologia che predomina nel territorio è il bosco ripariale. La Riserva è costituita da un bosco golenale igrofilo, formato da salici bianchi (*Salix alba*) e Pioppi bianchi (*Populus alba*), con qualche sporadico Pioppo nero (*Populus nigra*). Negli ultimi anni, si è diffusa una liana chiamata Zucchino americano (*Sycios angulatus*) che si abbarbica sugli alberi e in brevissimo tempo soffoca gli esemplari arborei autoctoni. Nella Riserva è presente un’elevata diversità faunistica composta da: 5 specie d’anfibi, di cui il più interessante dal punto di vista conservazionistico è la Rana agile (*Rana dalmatina*) in pericolo d’estinzione per la riduzione del suo habitat a causa antropica, 5 specie di rettili, 13 specie di mammiferi, 44 specie d’uccelli e moltissime specie di invertebrati (molluschi, Aracnidi, Insetti Odonati, Lepidotteri Ropaloceri, Coleotteri, Ditteri, ecc.) La Riserva di interesse locale “Golena di Bergantino” ha un ruolo importantissimo perché svolge la funzione di corridoio ecologico tra la Riserva Regionale lombarda “Isola Boscone” di Carbonara Po (MN) e altre zone golenali interessanti dal punto di vista ecologico.

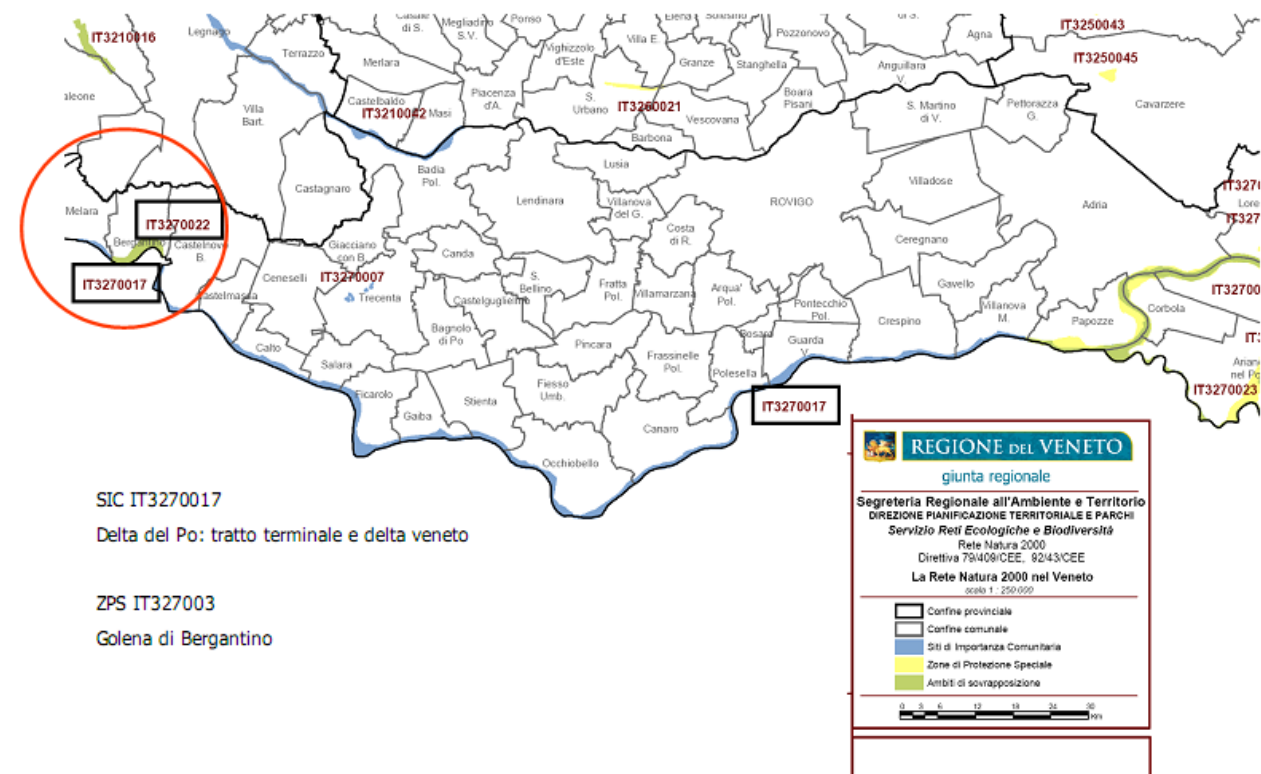


Figura 27. Sopra, indicazione delle aree SIC e ZPS della Regione del Veneto.

2.1.4.2. Il Gorgo le Giare

Il Gorgo Le Giare occupa circa 1 ettaro. La sua ubicazione si trova nel confine settentrionale del territorio comunale. E’ composto da uno specchio d’acqua con numerosi cespugli e alberi che danno rifugio a svariate specie ornitiche.

Importanti dal punto di vista naturale sono: la presenza di Gufo comune, Picchio rosso maggiore, Scricciolo, Pettiroso e Cinciallegra. Nel complesso il territorio è caratterizzato da pochi elementi naturali che però svolgono un'importante funzione di rifugio per alcune specie vegetali ed animali.



Figura 28. Sopra, immagine del Comune di Bergantino.

2.2. Analisi socio – economica

Il fiume Po, che dista dal centro storico di Bergantino circa 250 m, è stato il motore principale dello sviluppo di questo luogo e del disegno del territorio e delle relazioni sociali. Già dal medioevo i Longobardi, che popolavano la val Padana, avevano cominciato ad erigere costruzioni in funzione della coltivazione dei campi. Si sfruttavano soprattutto le motte e i terrapieni, che rimanevano esclusi dalle inondazioni. E' già dall'anno mille, che la bonifica e il disboscamento sono in uso per mettere a coltura nuove terre. Nel secolo XIV° - XV° fu attivata la più imponente delle bonifiche, conosciuta con il nome di "Bonifica Bentivoglio", che riqualifica l'intero territorio alto polesano sotto il profilo idrologico incrementandone la popolazione, le infrastrutture e l'edilizia. L'ambiente di dieci secoli fa, com'è facile immaginare, era assolutamente diverso di quello che troviamo oggi. Molte colture sono state eliminate perché non più redditizie e dei boschi non resta nessuna testimonianza, si sono sviluppate invece le attività artigianali.

Lo sviluppo sociale ed economico del Comune in passato poneva le proprie base su un esteso settore primario (allevamento ed agricoltura); con il passare degli anni, si è assistito allo sviluppo e all'espansione dell'industria a partire dalla "Bonifica Bentivoglio" che riqualificò l'interno territorio alto polesano sotto il profilo idrologico.

Per quanto concerne il numero d'unità locali per settore d'attività economica, i settori prevalenti sono il manifatturiero e il commercio ingrosso e dettaglio. Situazione analoga si presenta esaminando il numero d'addetti: la prevalenza spetta sempre al settore manifatturiero, seguito però del settore immobiliare e dal commercio grosso e dettaglio. Considerando i valori assoluti degli anni precedenti si evince che gli addetti dal 1996 al 2001 nel settore manifatturiere si sono duplicati.

2.2.1.Cenni storici

In epoca pre-romana, il territorio di Bergantino andò a costituire l'avamposto sud-orientale della Gallia transpadana, successivamente conquistata da Roma nel secondo secolo a.C.. Informazioni sul territorio di Ostiglia, comprendente anche Bergantino, viene fornita proprio uno studioso romano, Plinio il Vecchio, nella sua "Naturalis Historia", dando anche una possibile indicazione sull'origine del nome del paese: gli ostigliesi, scrive infatti, scendevano il fiume su piccole barche su cui erano montate delle arnie, dalle quali le api uscivano all'alba per rientrare al tramonto con il loro bottino di polline, da cui sarebbe stato ottenuto il prezioso miele. Importante notare che il vocabolo latino "brigantium" significa per l'appunto "piccola nave" e sarebbe riferito al predetto tipo d'imbarcazione. Un'ipotesi più recente, invece, collega il toponimo ai Celti: in seguito al ritrovamento di tracce di un'insediamento gallico ubicato nel nucleo più antico del paese, la località "Mariconda", si è opinato che la zona possa essere stata abitata da una tribù di Celti, noti come "Brigantii", originariamente stanziati intorno al lago di Costanza, sulle cui rive austriache sorge "Bregenz", l'antica "Brigantium". Da lì, parte della tribù avrebbe potuto agevolmente scendere in pianura Padana attraverso le valli dell'Engadina e dell'Adige.

L'Ostigliese, compreso anche Bergantino, entrò a far parte del territorio romano, venendo circoscritto nella prefettura di Verona. Il cristianesimo si diffuse in questa zona soprattutto grazie all'energica opera di san Zenon, che fu vescovo della città a partire dal 326. Secondo il Cantù, una cappella dedicata proprio al vescovo santo fu costruita in quello che era allora conosciuto come "Bergantinello", sulla strada di san Michele verso Bergantino Maggiore (Mariconda).

Tramontato l'impero romano, l'unico potere ad essere rimasto stabile e solido fu quello ecclesiastico, tant'è che il nobile longobardo Anselmo, che aveva ricevuto in eredità dal padre gran parte dei possedimenti ostigliesi, si fece monaco benedettino, fondando a Nonantola un monastero destinato a divenire celebre e prospero. Numerose famiglie vi giunsero per lavorarne le terre, riconoscendo nell'abate il loro assoluto signore e padrone. Il nome "Bergantino", leggermente diverso, appare per la prima volta in un documento del 1030, col quale l'abate Rodolfo cedeva a Pietro, abate di San Silvestro di Pavia e ad Adelasia, moglie di Alberto de Bojaria, vigne, boschi e paludi in luogo detto "Brachantium", nel territorio di Ostiglia.

72

Nel 1132, il monastero cedette in pegno i propri possedimenti al Comune di Ferrara, per un motivo ancora non noti. La pignorazione terminò nel 1172, ma il fondo era divenuto di difficile gestione, tanto che in quello stesso anno, con atto notarile l'abate di Nonantola Alberto II concesse al vescovo di Ferrara, Amato, i paesi di Ostiglia, Bergantino Maggiore, Bergantinello e il Canton. Il vescovo pensò bene di fondare una parrocchia, chiamata di S.Michele, in Bergantino Maggiore ed ebbe così inizio la dominazione ferrarese destinata, con alterne vicende, a prolungarsi per ben 627 anni, lasciando così una decisa impronta linguistica e culturale.

A detta del Cappellini, il castello conosciuto come "Castro Brigantino", era stato fatto edificare dall'abate di Nonantola Rodolfo, per poi passare nelle mani del nuovo proprietario, il vescovo di Ferrara. Conquistato dal ghibellino Salinguerra II de' Guramonti del Consiglio di Ferrara, il castello fu riarmato nel 1207. Il Bellini annota che il castello fu oggetto di contese nella rivalità tra Ferraresi e Veronesi, subendo parecchi danni e che venne definitivamente distrutto dai veneziani nel 1482.

Nel 1451 il nobile Giovanni Romei venne investito del Contado di Bergantino da Borso d'Este, per poi ricevere dal pontefice Pio II il titolo di "Conte di Bergantino" e divenirne definitivamente proprietario nel 1477. L'epoca non era certo delle più felici, a causa degli scontri tra Veronesi e Mantovani coalizzati contro i Ferraresi. La successiva guerra tra Ferraresi e Veneziani portò alla rovina del castello. Tutta la comunità bergantinese fu eretta a parrocchia nel 1507 e in quanto tale divisa dalla giurisdizione di Melara. Quello stesso anno venne costruita la prima chiesa parrocchiale, con cimitero annesso, a spese di Annibale Romei. L'ultimo erede della famiglia Romei, Francesco Gaetano, morì ancora

bambino nel 1753, perciò il contado passò a sua madre Margherita Cicognara, che a sua volta lo lasciò in eredità al nipote Leopoldo Cicognara. Il discendente Francesco vendette i beni di famiglia al dottor Carlo Diani nel 1841.

Durante il periodo napoleonico, anche Bergantino divenne possesso francese, aggregato al Dipartimento del Mincio. Tuttavia, il dominio dei cugini d'oltralpe, malissimo sopportato dai Ferraresi, era destinato ad avere vita breve. Come raccontato da Gaetano Zoccoletti, nelle opere storiche custodite presso l'archivio parrocchiale di Ostiglia, gli agguerriti paesani, spalleggiati dagli Austriaci, "...tutti armati di sciabole, schioppi, bastoni di legno ed altri attrezzi, hanno concertato la maniera di liberarsi da sé di tali importuni ospiti". Il furore popolare ebbe la meglio sui Francesi, ma non costituì affatto l'anticamera dell'indipendenza. Gli Austriaci, infatti, accorparono Bergantino a Melara, Ostiglia, Serravalle, Libiola e Roncanova, inquadrandoli come "Terzo distretto Mantovano" e recidendo così definitivamente l'antico legame con Ferrara. Sconfitto Napoleone, il Congresso di Vienna (1815) sancì il passaggio di tutti i territori transpadani ferraresi al regno Lombardo-Veneto e Bergantino entrò a far parte della provincia del Polesine, con Rovigo capoluogo.

Il periodo che seguì il cambio di "regione" fu caratterizzato da una miseria estrema: a tormentare gli abitanti provvedevano le tasse statali, le perduranti decime padronali, le scorrerie soldatesche, i rastrellamenti di polizia, le alluvioni, la malaria, il colera e naturalmente la denutrizione. A questo quadro desolante si aggiungeva il periodico vagare dei briganti, che di notte battevano con una pertica alle finestre dei casolari, costringendone gli occupanti a consegnare quanto richiesto, pena la morte. Questo modo d'agire prese l'appellativo di "battere la pergolina". L'ultimo delitto compiuto dai briganti risale al 1851: i colpevoli furono catturati e giustiziati, come testimonia il registro dello stato civile di Este.

La peggiore epidemia di colera che colpì Bergantino si diffuse nel 1855. Numerosi medici, religiosi e politici promulgarono regolamenti al fine di istruire la popolazione sui modi di prevenire e curare il morbo. Una delle istruzioni detta: "...Nulla si perda del sonno tanto necessario. Si vada a letto più presto del solito". Da ciò si deduce quanto dura fosse la vita in questi poveri paesi e quanto si lavorasse, anche nel pieno dell'afosa estate della Bassa.

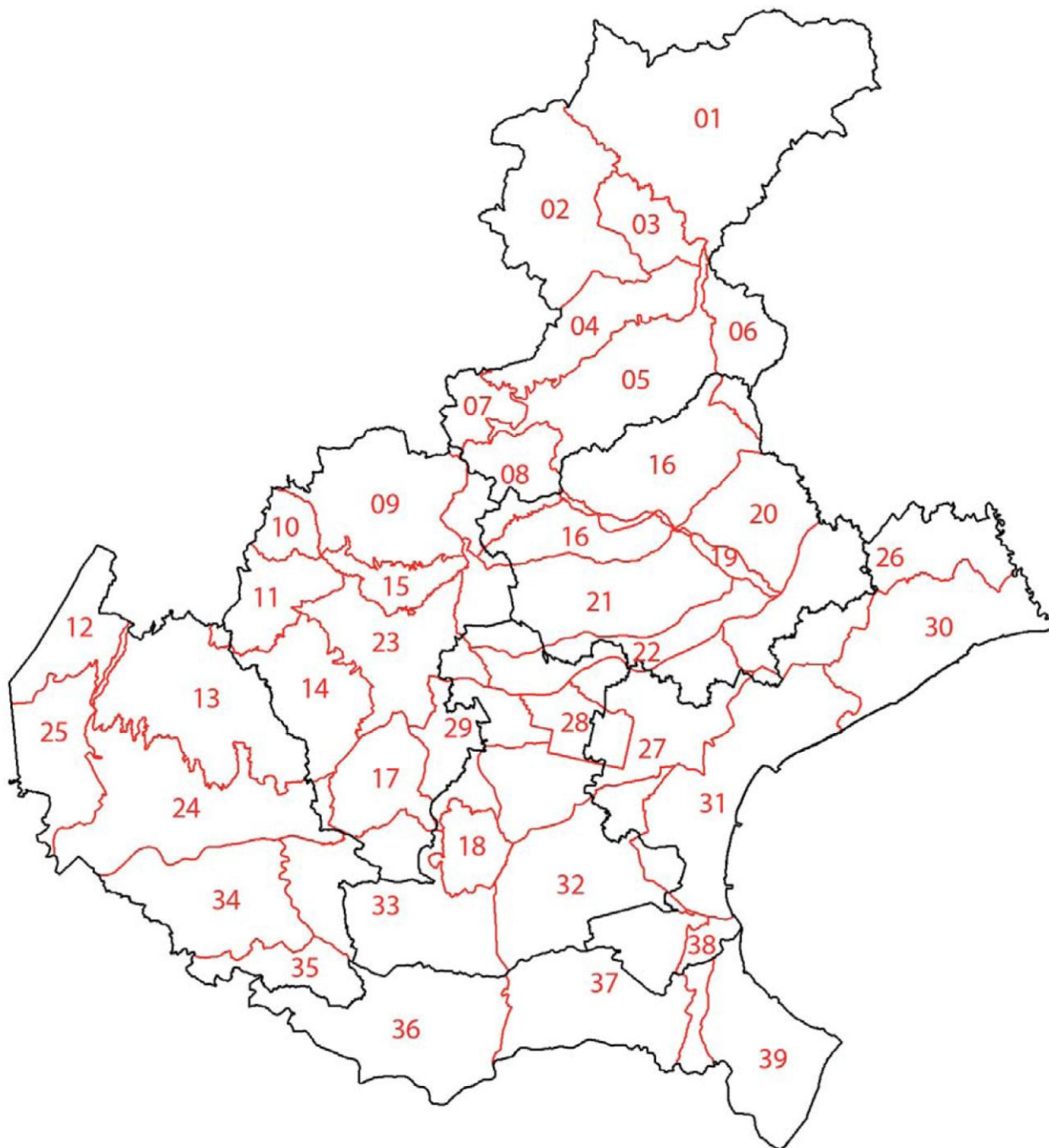
L'infelice situazione non migliorò con l'entrata a far parte del regno d'Italia, nel 1866. Gli esausti abitanti, sperando di potersi risollevare almeno di un tantino da quella grama condizione, tentarono senza successo di riunirsi alla provincia di Ferrara. A molti non restò che emigrare: dal 1881 al 1907, ben 1412 residenti lasciarono il paese alla volta del Brasile, ma ciò che li attendeva nelle piantagioni di caffè era un'esistenza ancor più difficile che in Polesine. Chi restò si trovò a fare i conti con l'ulteriore sconquasso delle due guerre mondiali, soprattutto della seconda che, come in tutto il nord Italia, fu lunga e sofferta.

Sul finire degli anni '20, alcune famiglie bergantinesi trovarono un'alternativa all'agricoltura, che stava attraversando una fase di depressione, nell'intraprendere l'attività di esercenti dello spettacolo viaggiante. Allo stesso tempo, sorsero dei laboratori artigianali preposti alla fabbricazione di piccole attrazioni, tutte in legno, e spesso la figura del costruttore e quella dello spettacolo coincidevano. Il passaggio al ferro come materiale principale, occorso dopo la II guerra mondiale, costituì un problema: nessuno era preparato a tale cambiamento e Bergantino rimase così tagliata fuori dalla costruzione per qualche tempo. Al contrario, il numero degli spettacoli viaggianti crebbe considerevolmente. Gli anni '50 segnarono una ripresa nella fabbricazione di attrazioni e a partire dagli anni '60 ebbe inizio una vera e propria attività imprenditoriale nel campo della produzione di giostre, che circa vent'anni più tardi si sarebbe aperta al mercato internazionale, soprattutto americano. L'industria della giostra è attualmente una realtà produttiva completa, in grado di soddisfare tutte le richieste del settore.

Il testo riportato è stato redatto e curato da Marina Gazzi di Melara (Ro), volontaria del Servizio Civile Nazionale presso il Comune di Bergantino all'interno del progetto 2008 "Animiamo la Biblioteca".

2.2.2.PTRC - Ambiti di Paesaggio - Atlante Ricognitivo

Il Comune di Bergantino appartiene all'ambito di paesaggio numero 36, denominato "Bonifiche del Polesine Occidentale".



74

Figura 29. Sopra, la suddivisione della Regione del Veneto in base agli ambiti di paesaggio individuati dall'Atlante Riconoscitivo del PTRC.

L'ambito è situato tra i fiumi Adige, Tartaro e Canalbianco, a nord, e il confine regionale a sud-ovest, lungo il quale scorre il fiume Po; ad est invece è delimitato dalla S.S.16 Adriatica, a nord-est lambisce la città di Rovigo.

L'ambito è caratterizzato dalla presenza a nord del fiume Adige ed a sud dal corso principale del fiume Po; nella parte centrale è interessato dal sistema idraulico del Tartaro–Canalbianco. Il suolo di origine alluvionale è costituito da depositi prevalentemente argillosi, intercalati ad altri limoso–sabbiosi in corrispondenza degli antichi corsi d'acqua abbandonati (paleoalvei), ovvero dei ventagli di esondazione. Morfologicamente il territorio si presenta pianeggiante e leggermente elevato rispetto al livello medio della campagna in corrispondenza di dossi di origine fluviale (gli antichi corsi dei fiumi Po, Adige e Tartaro), o dei ventagli di esondazione. La sua quota è comunque costantemente sopra il livello del medio mare. Da un punto di vista idrografico l'ambito oltre che dalla presenza dei fiumi Adige, Po e Tartaro - Canalbianco, è fortemente caratterizzato da una fitta rete di canali di bonifica.

L'ambito nel complesso occupato soprattutto da seminativi, è interessato anche dalla presenza di coltivazioni orticole, arboree e da prati che, sia pur in percentuale non particolarmente significativa, contribuiscono a creare una certa diversificazione degli habitat.

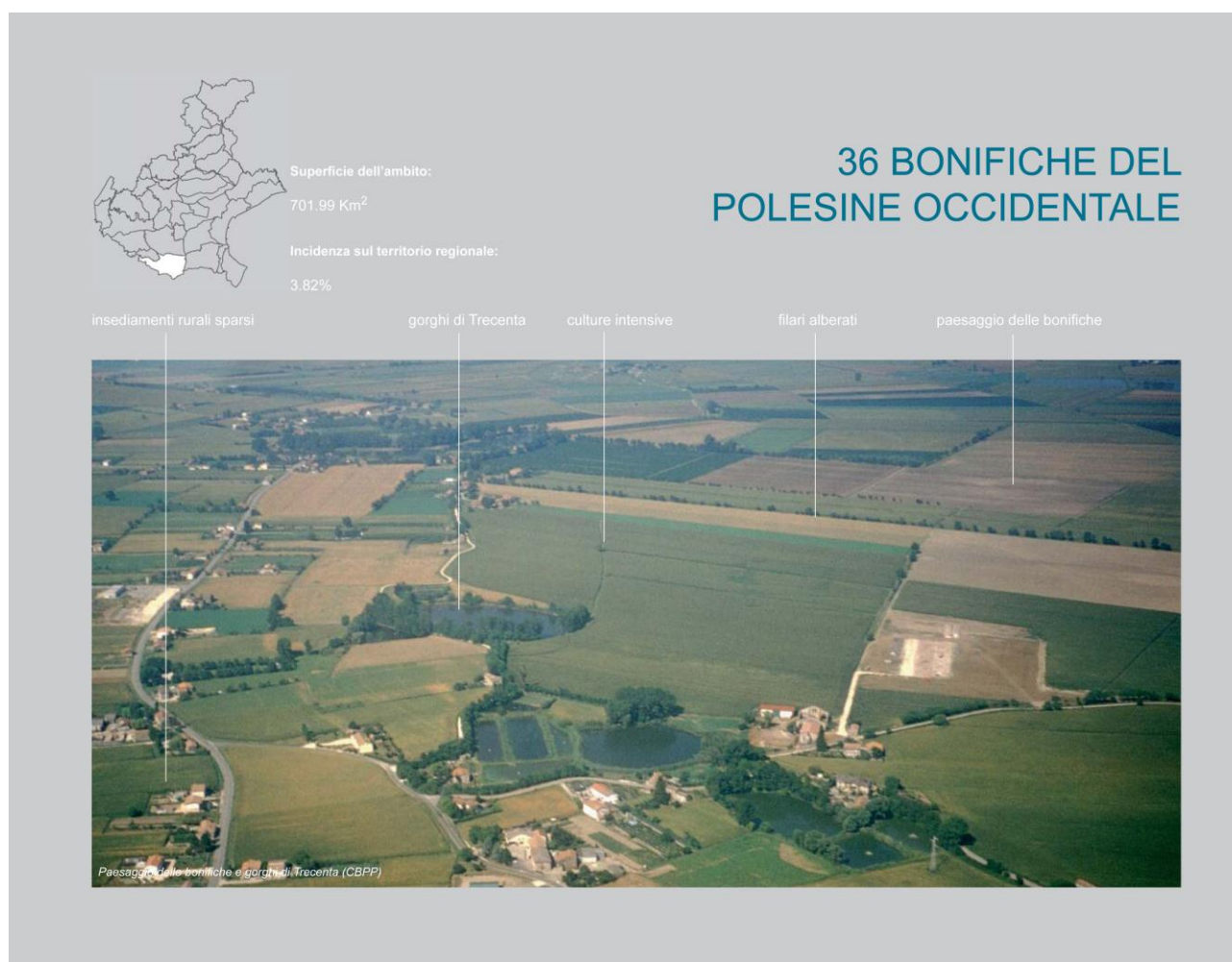


Figura 30. Sopra, immagine che delimita l'ambito di paesaggio n° 36 che include il Comune di Bergantino.

L'ambito per buona parte della sua estensione, è il risultato degli ingenti interventi di bonifica condotti agli inizi del XVII secolo per volere dei marchesi Bentivoglio. Grazie all'imbrigliamento mediante arginature dei principali corsi d'acqua, la parziale rettifica del loro corso e la realizzazione di una adeguata rete di scoli e canali, vennero restituiti alla coltivazione agraria territori che per caratteristiche fisiche tendevano a ricevere e trattenere notevoli quantitativi d'acqua. Successivamente e in tempi relativamente recenti, l'avvento della meccanizzazione ha consentito, attraverso la

realizzazione e l'utilizzazione di impianti idrovori e pompe, di fronteggiare in maniera definitiva ed efficace il problema del drenaggio delle acque di scolo. Il fiume Tartaro riveste particolare rilievo nell'ambito.

Il suo attuale corso è il risultato delle rotte e degli spostamenti dell'alveo del Castagnaro e della Malopera, dell'Adige e di un antico ramo settentrionale del Po. Il continuo apporto di materiale sabbioso di tutti questi fiumi ha prodotto condizioni altimetriche particolarmente favorevoli alla localizzazione di numerosi insediamenti (Trecenta, Canda, Castelguglielmo, Arquà Polesine, Bosaro) costituendo nel contempo l'ossatura portante della rete di comunicazione. Importante è la rete idroviaria costituita dall'asta principale del Fiume Po e dai suoi canali derivati, primo fra tutti il sistema Fissero-Tartaro-Canalbianco-Po di Levante, che collega i porti fluviali lombardi con gli scali marittimi sull'Adriatico. Lungo tali corsi d'acqua sono presenti numerosi attracchi ed alcune conche di navigazione.

L'ambito è attraversato in direzione nord-sud dalla linea ferroviaria che da Padova conduce a Ferrara e dall'autostrada A13 Padova-Bologna. L'ambito è inoltre interessato con direzione est-ovest, dalla presenza della S.S. 434 Transpolesana (che collega Verona a Rovigo) e dalla S.R. 6 Eridania che corre a nord del corso del fiume Po e dalla S.R. 482 di collegamento tra le due con direzione nord-sud.

Il valore naturalistico-ambientale dell'ambito è identificabile principalmente nella presenza di importanti corsi d'acqua e di una fitta rete di scoli e canali. Significativa la presenza di gorghi (ad esempio quelli di Trecenta) e maceri un tempo utilizzati per il trattamento della canapa e che caratterizzano tutto l'ambito. Interessanti sono anche le tracce dei paleoalvei legati alle divagazioni/ esondazioni di Po, Adige e Tartaro. Per quanto concerne i valori storico-culturali, particolare importanza riveste il sito archeologico di Frattesina in Comune di Fratta Polesine, ritenuto uno dei più consistenti ed estesi abitati protostorici d'Italia (XI—IX sec. a.C.), nonché le vicine necropoli a incinerazione di Frattesina Narde.

Nell'ambito sono rilevabili anche testimonianze medioevali, tra le quali si segnala il castello Estense ora Treves ad Arquà Polesine. Sono infine evidenti i segni dell'espansione del dominio veneziano sul territorio, testimoniati dalle numerose ville venete localizzate soprattutto in prossimità di canali (in particolare Adigetto e Canalbino). Tra gli elementi di valore naturalistico-ambientale e storico-culturale si segnalano in particolare:

- il paesaggio agrario con evidente strutturazione geometrica dei campi;
- i gorghi e i maceri;
- i manufatti testimonianti opere della bonifica;
- l'Abazia della Vangadizza a Badia Polesine;
- le ville venete;
- le corti e case sparse ;
- il Castello Estense, ora Treves ad Arquà Polesine;
- le zone archeologiche di Frattesina e Frattesina Narde in Comune di Fratta Polesine e di Chiunsano in Comune di Gaiba.

L'integrità naturalistico-ambientale dell'ambito risiede principalmente nella presenza dei fiumi Adige, Po, e Tartaro-Canalbino, negli ambiti golenali del Po, nonché in alcune zone umide, tra cui gorghi di Trecenta. Per quanto concerne l'integrità storico-culturale, nel territorio sono ancora chiari i segni e le forme del cosiddetto "primo Veneto", costituito di paesi, borghi e corti, dispersi all'interno di vaste zone dedicate interamente alla produzione agricola. Anche se il paesaggio agrario è stato in parte modificato dalla meccanizzazione dell'agricoltura, sono ancora riconoscibili alcune caratteristiche delle campagne tradizionali e degli ambienti naturali tipici, dai quali emergono città, piccoli centri e case sparse, disposti lungo i corsi fluviali e i paleoalvei.

Il principale fattore di vulnerabilità del territorio è rappresentato dal rischio idraulico che nell'ambito è particolarmente elevato; infatti lo scolo delle acque avviene meccanicamente per mezzo degli impianti idrovori. Inoltre i fiumi Po e Adige, in regime di piena, è garantita solamente dalla stabilità stessa delle strutture arginali. Altro fattore critico è legato alla

presenza nel territorio di numerosi dossi fluviali e paleovalvei che a causa dell'alta permeabilità costituiscono vie preferenziali per la contaminazione delle falde sotterranee in caso di spargimento e/o dispersione di liquidi inquinanti.

2.2.3. Ville storiche ed elementi di particolare pregio

Nel Comune di Bergantino sono presenti alcuni elementi puntuali di particolare pregio dal punto di vista architettonico. L'Istituto Regionale Ville Venete ha catalogato, in particolare, il Castello di Bergantino e la Corte Bugno.

IL CASTELLO DI BERGANTINO

Dalla scheda del catalogo dell'IRVV si legge che:



“...L'imponente complesso edificato comprende, all'interno di una cinta muraria, la casa padronale, la torre a sud e alcuni rustici a nord, disposti a "C" attorno alla corte di lavoro. Il fondo agricolo si estende a nord dei rustici, ma risulta oggi notevolmente ridotto...”

78

CORTE BUGNO

Dalla scheda del catalogo dell'IRVV si legge che:



“...Il complesso è composto dall'edificio residenziale principale, dall'abitazione del bovaro con gli annessi, dalla barchessa; la casa e la barchessa, poste separate, sono orientate rispettivamente in direzione sud-nord ed est-ovest. La corte, di forma irregolare, era originariamente caratterizzata dall'aia in cotto, recentemente sostituita in parte da un giardino e in parte da terreno coltivato...”

CENTRO STORICO



Nel Comune di Bergantino l'unico insediamento storico indicato nell'Atlante è quello di Bergantino che si trova tra la S.P. 25 e l'argine del Fiume Po e si organizza intorno ad un baricentro rappresentato da Piazza Matteotti.

Tra gli elementi artistici sdi notevole pregio, occorre precisare che nella Parrocchia di Bergantino si trova la notevolissima tavola raffigurante Cristo e i Santi Pietro e Domenico, che presenta qualità stilistiche vicine a Domenico Paneti.

Appartengono a questa chiesa inoltre due dipinti molto importanti eseguiti dal bolognese

79

Giuseppe Maria Crespi, che documentano l'alto livello della sua attività giovanile: La Madonna del Carmine e i Santi Simone Stock e Antonio da Padova e La Sacra Famiglia. La prima di queste due opere ha avuto anche una attribuzione a Federico Bencovich, un artista dalmata di formazione bolognese attivo anche a Venezia.

ALTRI ELEMENTI STORICO – ARTISTICI DI RILIEVO

Altri elementi di rilievo nel territorio di Bergantino sono la chiesa arcipretale di S.Giorgio, rifatta nel '600 e Palazzo Strozzi ('600) che è la sede del Museo Nazionale della Giostra e dello Spettacolo Popolare e Villa Corte Bugno. Inoltre Il territorio del Comune di Bergantino è denominato Distretto della Giostra, all'avanguardia nella progettazione e produzione di macchine per il luna park sia mobili che fisse.

2.3_Bilancio Energetico Comunale e il Bilancio delle Emissioni di CO2 (B.E.I.)

2.3.1. La metodologia utilizzata

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

Tabella 1²⁷

Settore	Inclusione?
Il consumo finale di energia negli edifici, nelle attrezzature / impianti e nelle industrie	
Edifici comunali, attrezzature e impianti	SI
Edifici terziari (non comunali), attrezzature e impianti	SI
Edifici residenziali	SI
Illuminazione pubblica	SI
Industrie coinvolte nel sistema UE ETS	NO
Industrie non coinvolte nel sistema UE ETS	SI

Il consumo finale di energia nei trasporti	
Il trasporto stradale urbano: il parco veicolare comunale (ad esempio, le vetture comunali, il trasporto dei rifiuti, la polizia e i mezzi di soccorso)	SI, CON L'ESCLUSIONE DEL TRASPORTO SCOLASTICO, RIFIUTI E ALTRO PERCHE' ESEGUITO DA TERZISTI
Il trasporto stradale urbano: trasporto pubblico	NO
Il trasporto stradale urbano: il trasporto privato e commerciale	SI
Altre vie di comunicazione	NO
Trasporto ferroviario urbano	NO
Altri mezzi di trasporto ferroviario	NO
Aviazione	NO
Trasporto/Spedizioni fluviali	NO
Traghetti locali	NO
Trasporti fuori strada (ad esempio, le macchine agricole e di movimento terra)	SI

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

²⁷ Tabella N. 1 della parte II linee guida SEAP

Produzione di energia	
Consumo di combustibile per la produzione di energia elettrica	NO
Consumo di carburante per il calore/freddo	NO

Riassumendo, per quanto riguarda il consumo finale di energia verranno presi in considerazione tutti i consumi a parte i consumi fatti dalle industrie iscritte all'ETS. La scelta di non considerare i consumi industriali soggetti al mercato delle emissioni ETS sta nel fatto che questi non sono sensibili alle politiche fatte dalle amministrazioni locali, bensì seguono logiche nazionali o internazionali pianificate dai loro relativi Piani Energetici.

Per quanto riguarda i trasporti invece, nel trasporto pubblico non rientrano i consumi del trasporto scolastico perché è attualmente gestito da un terzista. Anche il rimanente del trasporto pubblico locale non è gestito dall'amministrazione locale, per cui non posso essere contabilizzati i consumi di carburanti. Nel trasporto privato invece, verranno considerati solamente quei consumi fatti sulle infrastrutture di proprietà comunale, ossia quelle dove l'autorità locale ha pieno potere di influenzare i flussi veicolari.

Infine, non sono state prese in considerazione le altri fonti di emissioni non legate al consumo di energia o alla produzione di essa (quest'ultimo perché non presenti nel territorio).

Come **Anno di Partenza** di riduzione delle emissioni di CO₂ si è scelto il **2005**. Questo permette di allinearci con le politiche UE rivolte agli stati membri; infatti per l'Italia rimane l'obbligo di diminuire del 13% le emissioni di CO₂ rispetto a quelle del 2005²⁸. Oltretutto, tale scelta è avallata da numerose altre città che nel proprio SEAP hanno utilizzato questo anno di riferimento.

Come Fattori di Emissione si sono scelti i Fattori di Emissione Standard in linea con i principi dell'IPCC e le unità riportate per le emissioni sono espresse in Emissioni CO₂.

Per il calcolo delle emissioni legate alla produzione di energia elettrica si è scelto di utilizzare il fattore di **emissione Nazionale** riportato nella seguente tabella pari a 0,483 TonCO₂/Mwh.

²⁸ Escluse quote ETS

TABLE 5. NATIONAL AND EUROPEAN EMISSION FACTORS FOR CONSUMED ELECTRICITY		
COUNTRY	STANDARD EMISSION FACTOR (t CO ₂ /MWh)	LCA EMISSION FACTOR (t CO ₂ -eq/MWh)
Austria	0.209	0.310
Belgium	0.285	0.402
Germany	0.624	0.706
Denmark	0.461	0.760
Spain	0.440	0.639
Finland	0.216	0.418
France	0.056	0.146
United Kingdom	0.543	0.658
Greece	1.149	1.167
Ireland	0.732	0.870
Italy	0.483	0.708
Netherlands	0.435	0.716
Portugal	0.369	0.750
Sweden	0.023	0.079
Bulgaria	0.819	0.906
Cyprus	0.874	1.019
Czech Republic	0.950	0.802
Estonia	0.908	1.593
Hungary	0.566	0.678
Lithuania	0.153	0.174
Latvia	0.109	0.563
Poland	1.191	1.185
Romania	0.701	1.084
Slovenia	0.557	0.602
Slovakia	0.252	0.353
EU-27	0.460	0.578

Note that the year which the data represents varies between countries and between standard and LCA approach (8).

Figura 31. Fattori di emissione di CO₂ a Mwh prodotte riferire ai vari paesi UE 27 ²⁹

²⁹ Tabella tratta dalle Linee Guida SEAP

2.3.2. Le dinamiche demografiche

A Bergantino si è registrato un moderato decremento demografico della popolazione residente nel periodo 1997 - 2009. Nel 1997 si avevano 2.684 abitanti contro i 2.616 del 2009, con una decrescita percentuale molto contenuta, pari a - 2,53%. La densità abitativa comunale è variata da un massimo di 147,63 ab / kmq nel 1997 ad un minimo di 143,89 ab / kmq nel 2009.

POPOLAZIONE RESIDENTE: VARIAZIONE 1997 - 2009

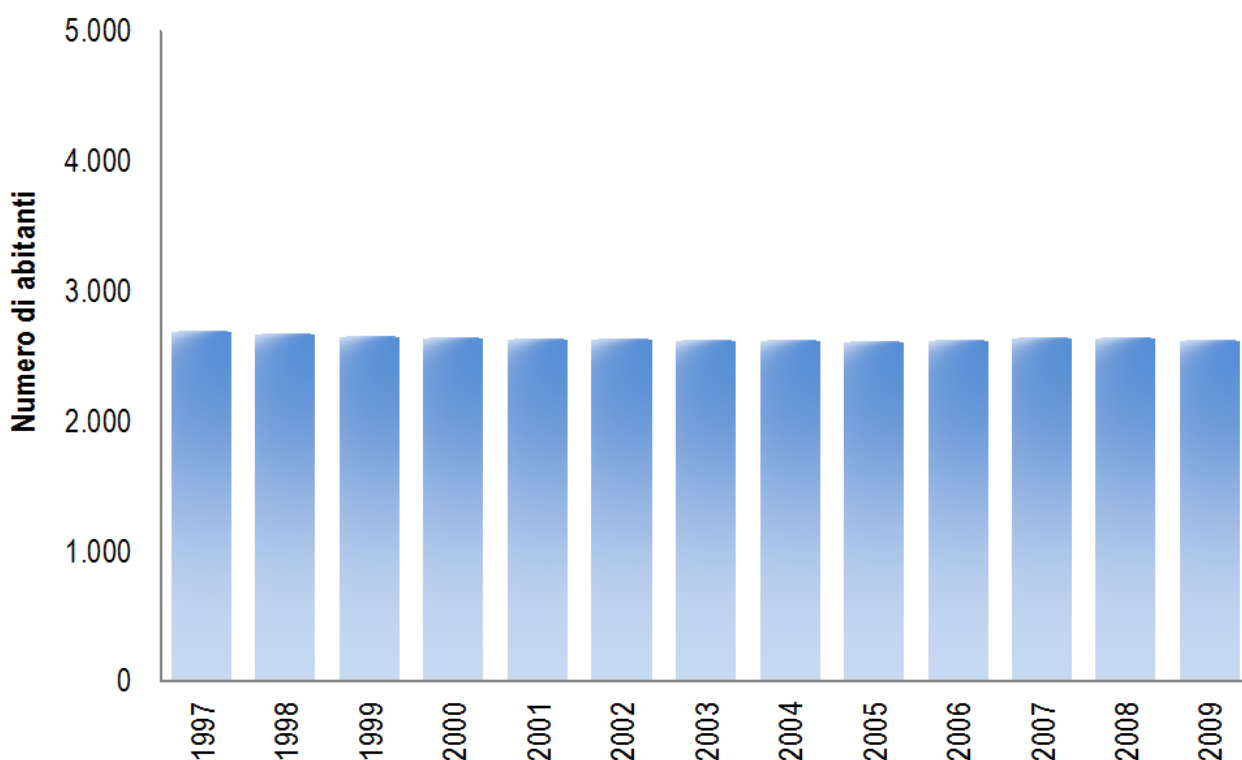


Figura 32. Popolazione residente: variazione 1997 - 2009.

La decrescita della popolazione residente nel Comune di Bergantino è stata ad appena lo 0,21%. Questo significa che, almeno negli ultimi anni, il saldo demografico del Comune polesano è stato praticamente nullo. Nell'ultimo anno di cui si hanno dati certi, il 2011, la popolazione residente è stata pari a 2.617 unità, con una crescita di appena una unità rispetto al 2009.

Le dinamiche demografiche del Comune di Bergantino testimoniano la mancanza di movimenti significativi della popolazione residente, sia in entrata che in uscita. Questa staticità demografica è in larga parte dovuta alla posizione geografica di questo territorio comunale, che si trova a distanza rilevante dai più importanti centri cittadini della provincia di Rovigo (il capoluogo provinciale, per esempio, dista circa 60 km). Data la bassa natalità dell'intero contesto nazionale, il modesto incremento demografico avvenuto negli ultimi anni è dovuto all'immigrazione, in gran parte straniera, impegnata nelle attività industriali e artigianali presenti a livello locale.

Così come la popolazione residente, anche la densità di abitanti per kmq di superficie è bassa, e ciò rappresenta un indicatore importante del contenuto tasso di urbanizzazione del Comune di Bergantino. Non a caso, una parte consistente del territorio comunale è libero dalle costruzioni e dedito all'attività agricola.

Nella pagina seguente viene rappresentata la suddivisione della popolazione residente per classi d'età (elaborazione su dati ISTAT 2001).

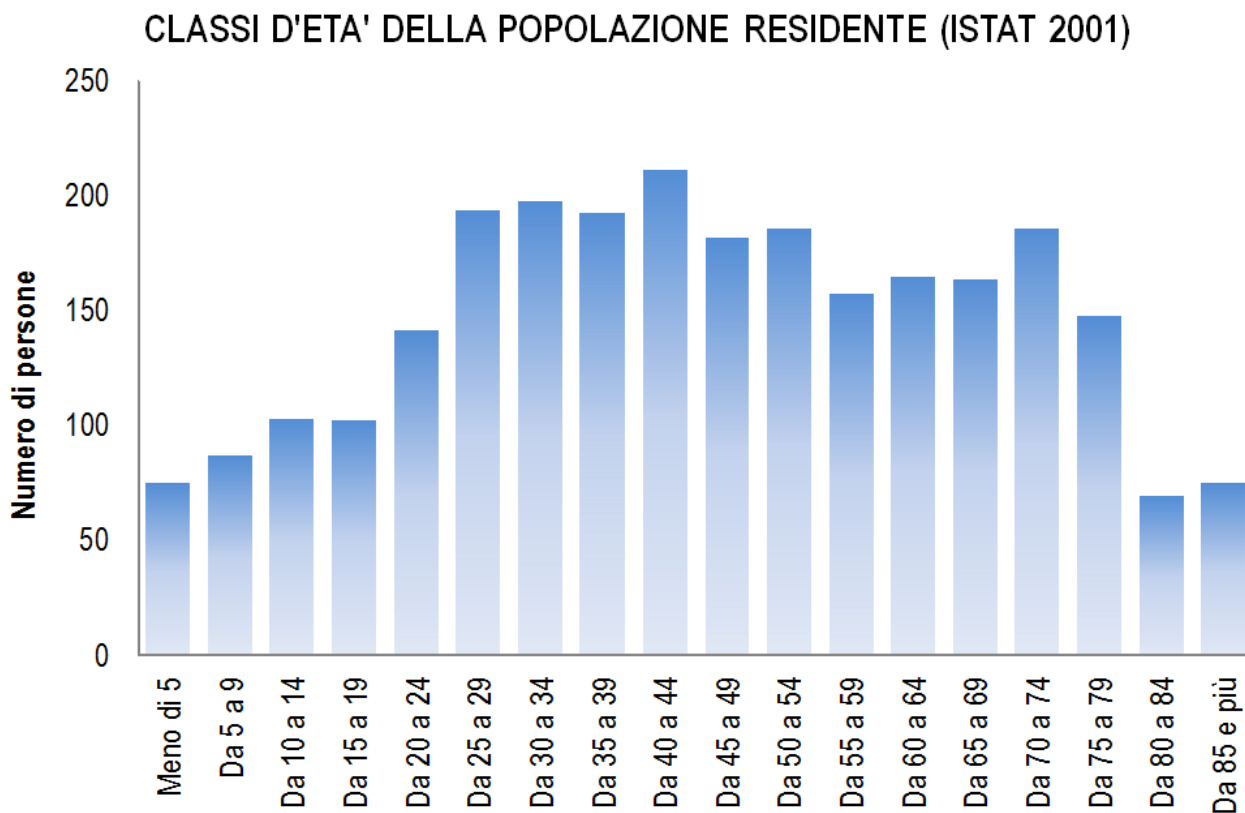


Figura 33. Classi d'età della popolazione residente (ISTAT 2001).

Dal grafico proposto qui sopra, si osserva una struttura della popolazione residente alquanto discontinua. Le classi maggiormente rappresentate sono quelle che vanno dai 40 ai 44 anni e quella dai 30 ai 34 anni. Ciò nonostante, un numero relativamente considerevole di abitanti di Bergantino occupano classi d'età più vecchie, comprese tra i 60 e gli 80 anni. Questo rappresenta un indicatore importante per la popolazione di questo Comune rodigino, che risulta tendere sempre di più verso le classi più vecchie.

Questo aspetto non è di secondaria importanza per le finalità del PAES. Il documento vuole coinvolgere i cittadini nella rivoluzione della sostenibilità energetiche. **Dato che la popolazione non è giovane, è lecito attendersi una maggiore difficoltà di coinvolgimento dei cittadini, soprattutto per quanto riguarda lo sviluppo di tecnologie a basso consumo e delle fonti rinnovabili.**

La diminuzione delle nascite si riflette anche nella composizione media del nucleo familiare.

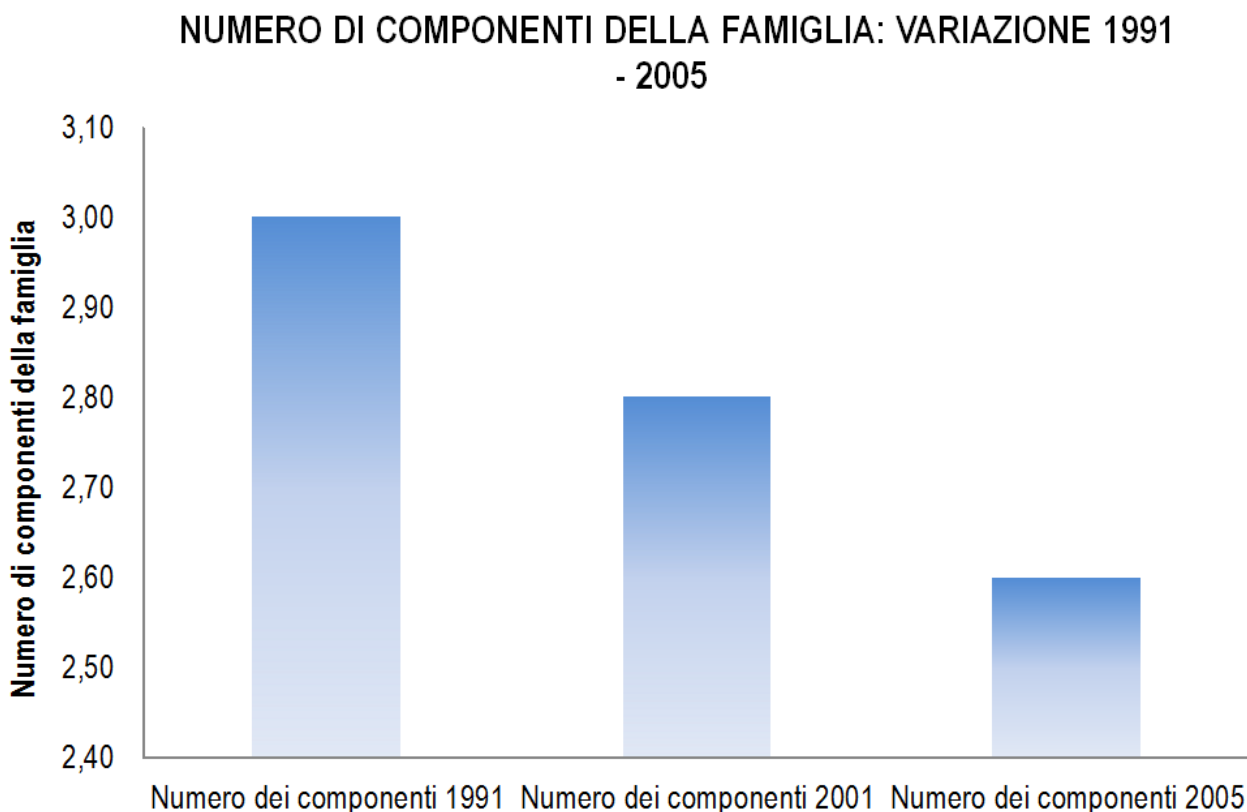


Figura 34. Numero di componenti della famiglia: variazione 1991 – 2005.

Il numero di componenti della famiglia è, almeno negli ultimi venti anni, in costante diminuzione. Questo si osserva anche nel *trend* nazionale, poiché sempre più spesso è presente una diminuzione delle nascite che comporta un ridimensionamento nel nucleo familiare.

A livello comunale, il numero dei componenti della famiglia è passato dai circa 3 membri del 1991 ai 2,80 del 2005 (-13,30%). Nel periodo che va dal 1991 al 2005, il numero di componenti della famiglia è diminuito, in media, dell'1,00% l'anno (-1,02%). Nel periodo 2001 – 2005, la diminuzione del numero di componenti si è ulteriormente incrementata con un tasso pari all'1,87%, pari quasi al doppio rispetto al periodo 1991 - 2005.

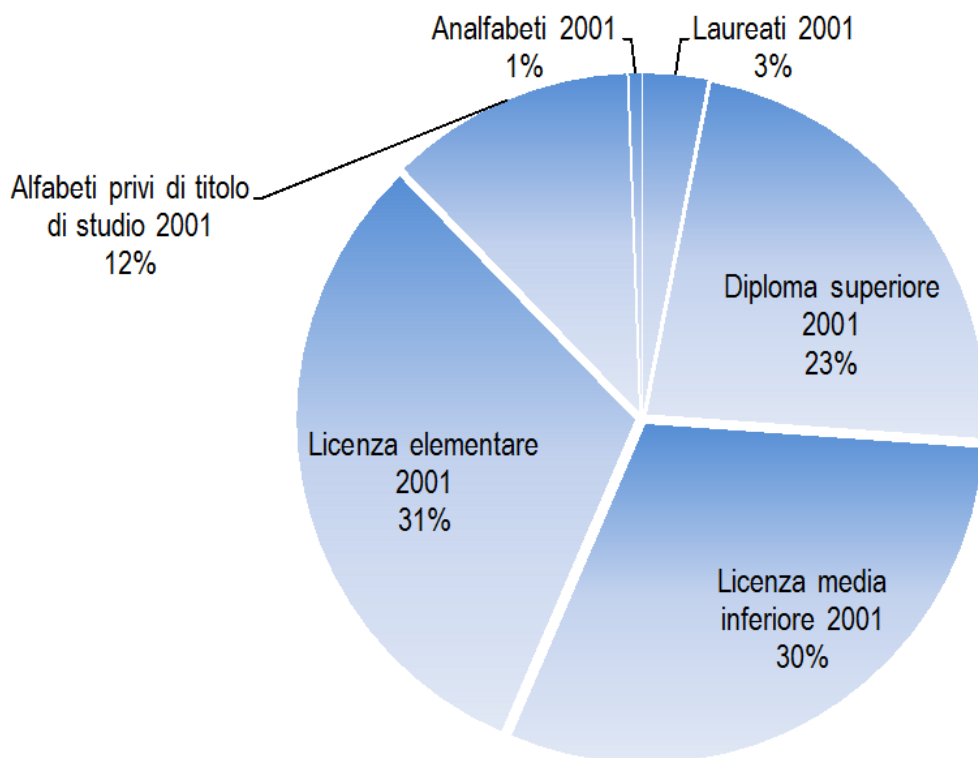


Figura 35. Livello d'istruzione (ISTAT 2001).

Per quanto riguarda il livello d'istruzione della popolazione residente, i dati ISTAT del censimento 2001 testimoniano la quasi completa assenza di popolazione non alfabetizzata (15 perone sul totale comunale). Inoltre, circa l'85% della popolazione residente è in possesso di un titolo di studio. Il 31% della popolazione della sola licenza elementare, il 30% della licenza media inferiore e il 23% di un diploma di scuola superiore. I residenti in possesso di una laurea sono, in termini percentuali, ancora relativamente pochi all'interno del panorama scolastico comunale (circa il 3%).

In termini numerici, i laureati a Bergantino erano (censimento della popolazione del 2001) 78, i diplomati 586, quelli in possesso di un titolo di scuola media inferiore 771, quelli in possesso della licenza elementare 795, quelli alfabetizzati ma privi di titolo di studio 296 e gli analfabeti solo 15.

BASE ECONOMICA COMUNALE (ISTAT 1991)

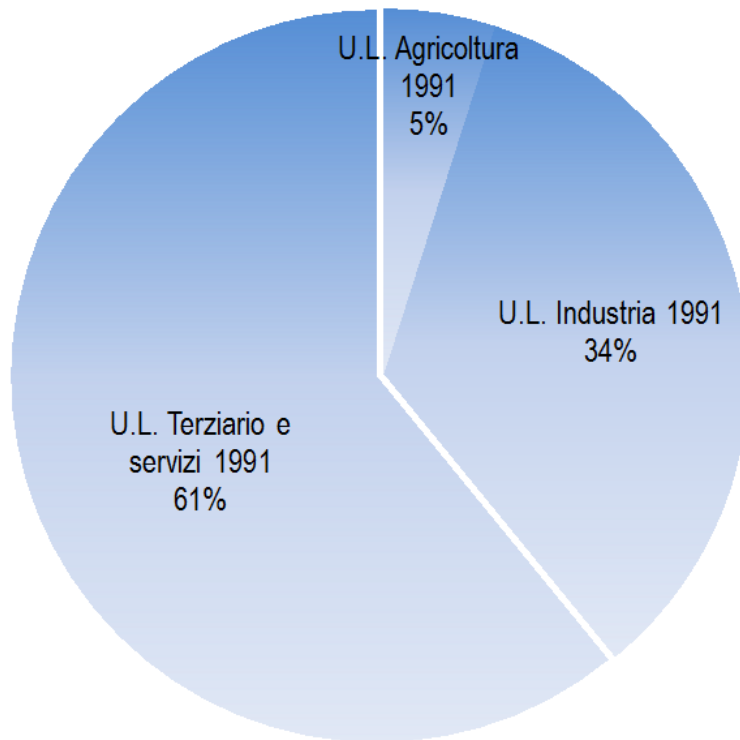


Figura 37. Base economica comunale (ISTAT 1991).

BASE ECONOMICA COMUNALE (ISTAT 2001)

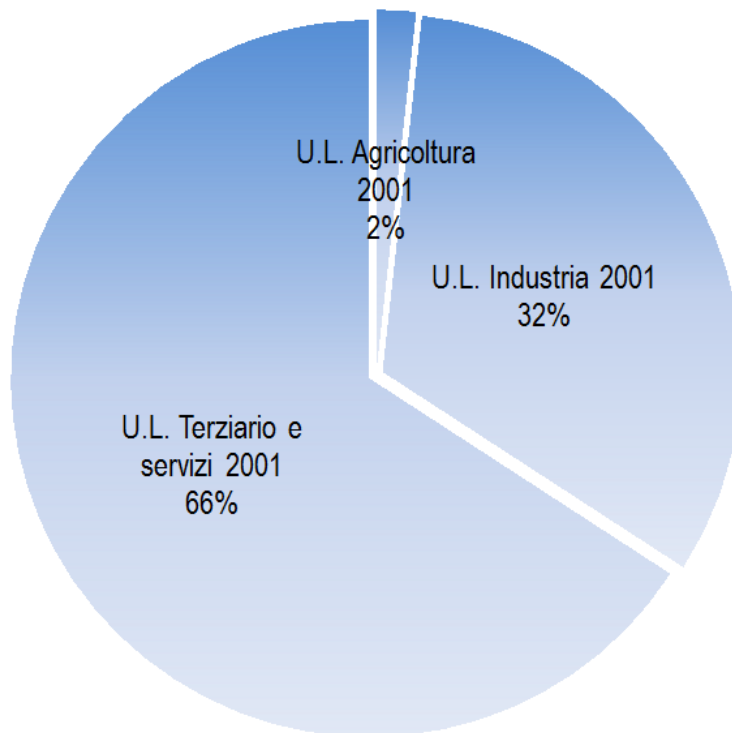


Figura 38. Base economica comunale (ISTAT 2001).

Per quanto riguarda il numero di addetti per U.L., il primato spetta al settore industriale con 8,07 addetti per ogni unità locale, seguita dal settore terziario con 2,41 addetti e dal settore agricolo con 1,40 addetti per U.L. In termini reali, gli addetti per U.L. sono in media 4,20, in aumento rispetto al 1991 quando erano 3,90. L'incremento in termini percentuali è stata di circa il 7,70%.

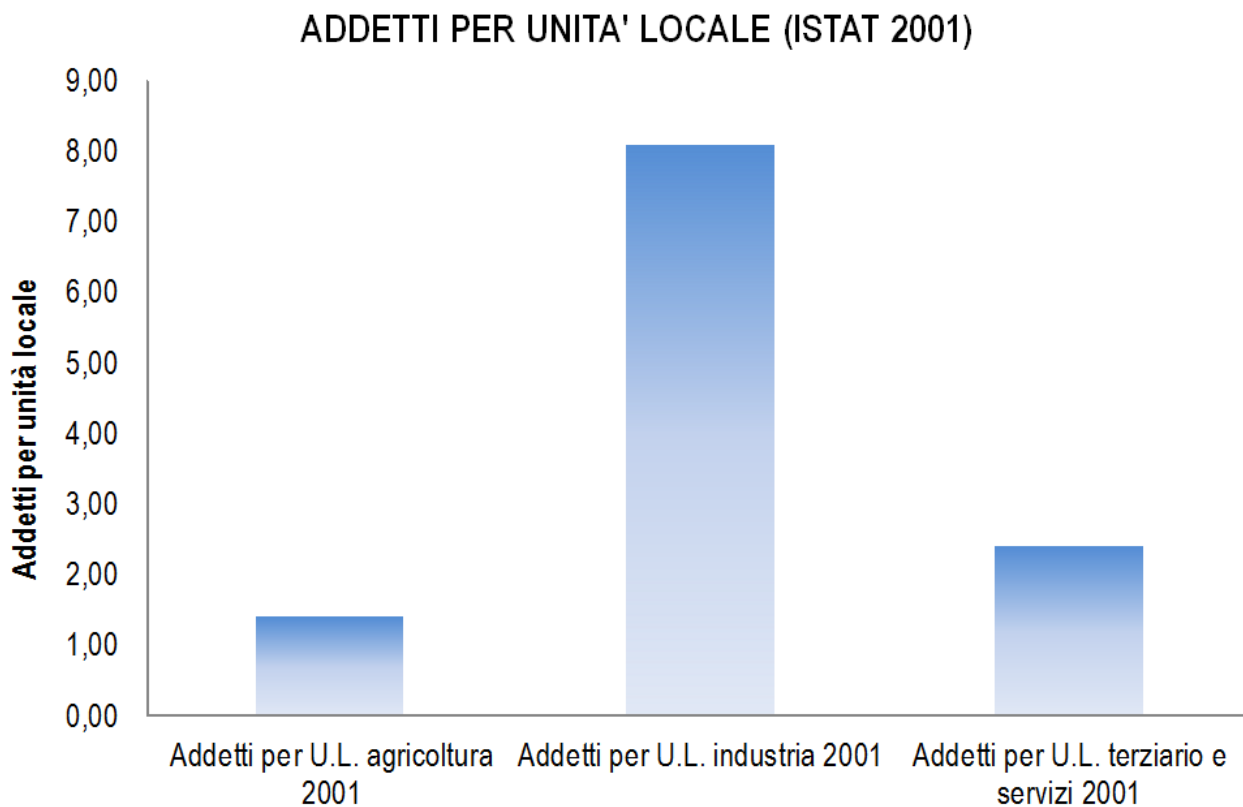


Figura 39. Addetti per unità locale (ISTAT 2001).

In sintesi, **il Comune di Bergantino si contraddistingue per la sua elevata vocazione terziaria** (così come gran parte degli enti locali del Veneto e del resto del nord Italia). **Occorre porre rilievo, inoltre, sulla forte presenza del settore industriale che, nonostante la flessione degli ultimi decenni, rappresenta circa 1/3 della base economica urbana.** Il distretto della giostra costituisce ancora una componente forte del tessuto economico del Comune di Bergantino. Le principali attività produttive, si concentrano principalmente a est e a ovest del centro abitato. A Bergantino inoltre è presente, a nord del territorio, una zona agroindustriale a ridosso della nuova S.R. 482. Vi sono alcune attività produttive a ridosso del centro urbano ed in prossimità del centro storico che sono fonte di disturbo (rumore, emissioni in atmosfera, traffico, impatto paesaggistico, ecc.).

L'agricoltura, ha un ruolo marginale nel panorama comunale. Ciò nonostante, il settore primario ha un'incidenza maggiore in questo territorio polesano rispetto alle altre realtà contermini e del Veneto in generale. Nel 1990 le aziende agricole del Comune si caratterizzavano per una forma di conduzione con solo manodopera familiare ma, nel 2000, si osserva una maggiore propensione ad utilizzare a fianco alla manonera familiare anche salariati. Nel caso di Bergantino le aziende con salariati passano dal 16,2% al 28,8%. Analizzando la ripartizione della superficie aziendale secondo l'utilizzazione dei terreni, è possibile notare che, nel 2000, a Bergantino il 91,6% della superficie agricola utilizzata complessiva è investita ed effettivamente utilizzata in coltivazioni propriamente agricole. Di questa superficie circa il 90% è destinata a seminativi. Tra i seminativi sono prevalentemente coltivati i cereali (72,7) e la barbabietola da zucchero (14,7%); tutte le altre colture occupano una superficie agricola di modeste dimensioni.

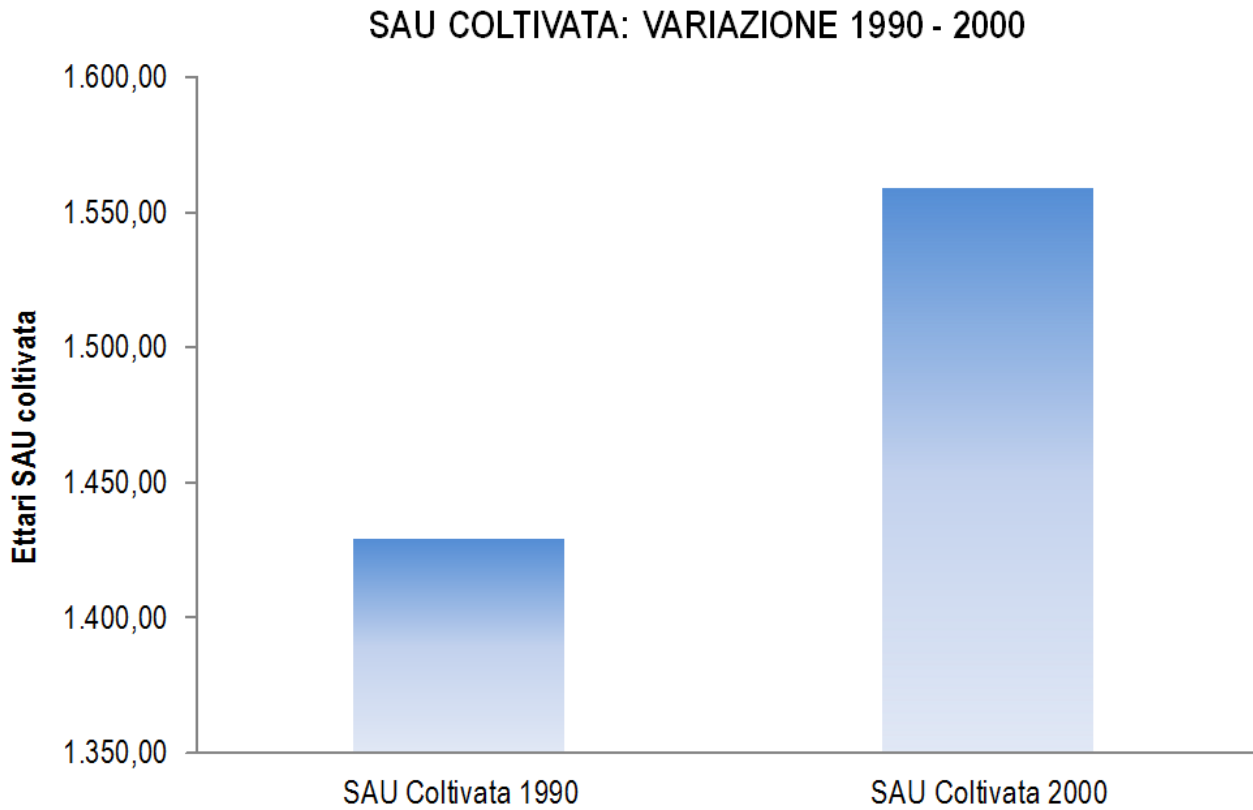


Figura 40. SAU coltivata: variazione 1990-2000.

Come si osserva dal grafico, la superficie agricola utilizzata è cresciuta nell'arco temporale 1990 – 2000. L'incremento in termini percentuali è stato del 9,04%. In termini reali, nel periodo in esame la SAU è cresciuta di circa 130 ettari in dieci anni.

2.3.4. Il territorio costruito

All'interno del panorama edilizio comunale (territorio costruito), la gran parte degli edifici di Bergantino si concentrano nel capoluogo comunale (oltre il 77%). I nuclei abitati (6% del totale) rivestono un'importanza marginale, mentre le case sparse sono numericamente maggiormente presenti all'interno del territorio comunale (17% circa). Queste considerazioni rivestono un'importanza essenziale e strategica per riuscire a capire, in mancanza di altri dati attendibili, la percentuale delle abitazioni metanizzate (generalmente quelle dei centri abitati principali e dei nuclei secondari), rispetto agli edifici sparsi che spesso utilizzano alimentazioni autonome (gasolio e GPL) per il soddisfacimento dei fabbisogni termici.

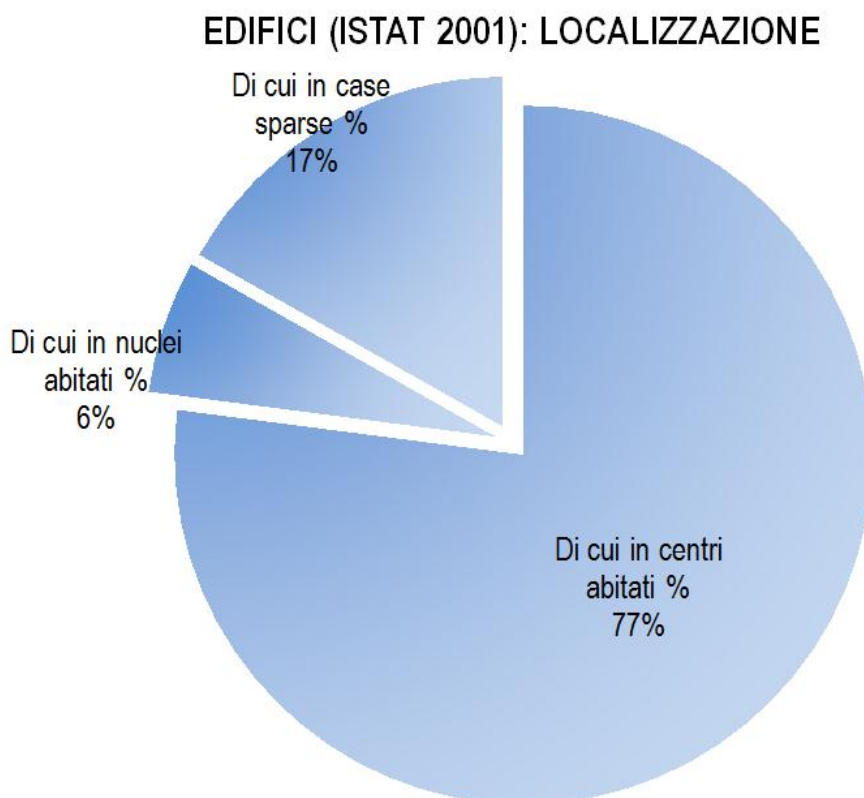


Figura 41. Edifici: localizzazione (ISTAT 2001).

Analizzando nello specifico i dati in possesso, si può affermare che il fenomeno della dispersione dell'abitato è accentuato e ben più rilevante rispetto alle altre realtà provinciali e regionali. Il numero considerevole di case sparse presenti a livello locale è spiegabile con le caratteristiche rurali del territorio comunale, dove il settore agricolo per molti decenni ha rappresentato la principale fonte di reddito per la popolazione.

Occorre peraltro ribadire che, nonostante la vocazione agricola, la progressiva riduzione della superficie agricola utilizzata ha determinato un continuo ridimensionamento dello spazio rurale a dispetto di quello urbanizzato. Allo stesso modo, lo sviluppo delle attività manifatturiere ha determinato un progressivo abbandono della pratica agricola e un ridimensionamento degli abitanti che risiedono nello spazio extraurbano.

A pagina seguente, le abitazioni del Comune di Bergantino sono state suddivise in base alla loro epoca di costruzione. L'analisi sull'epoca di costruzione dei fabbricati è essenziale per le finalità di questo piano. Suddividere le case in base al periodo storico in cui sono state edificate, permette di ricavare importanti informazioni sul consumo energetico delle famiglie di Bergantino.

ABITAZIONI (ISTAT 2001): EPOCA DI COSTRUZIONE

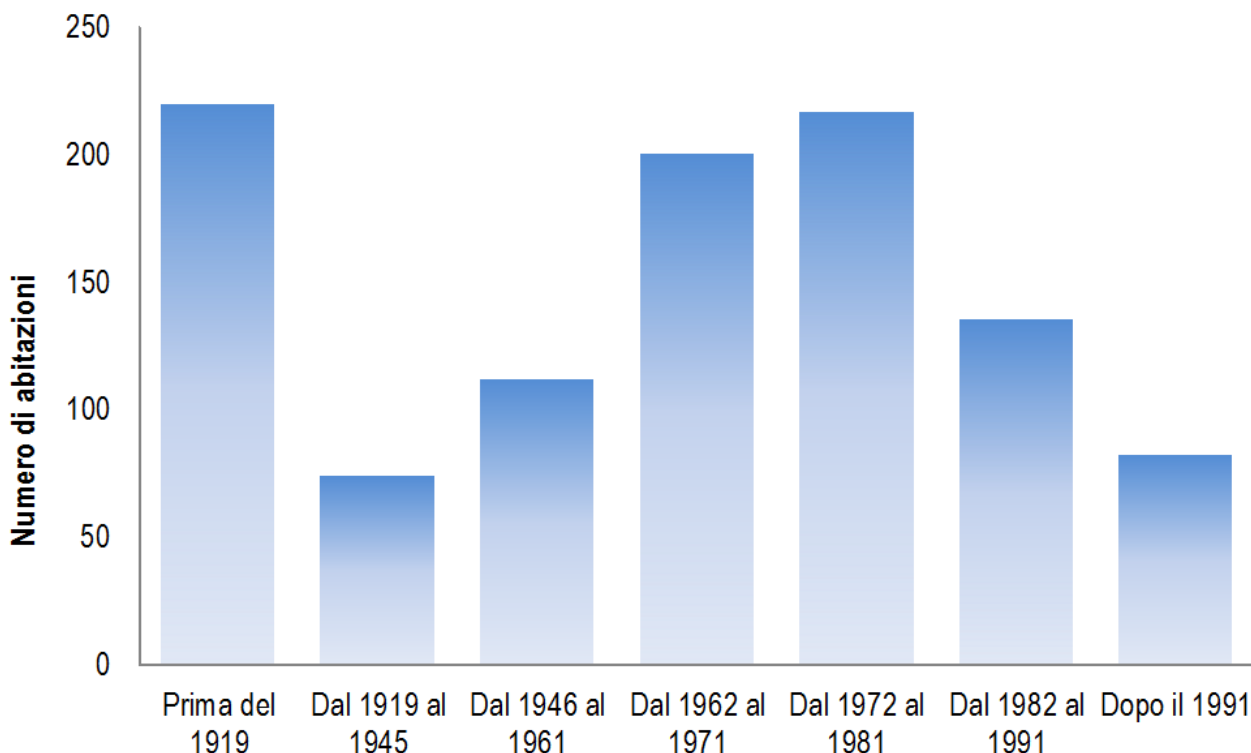


Figura 42. Abitazioni: epoca di costruzione (ISTAT 2001).

Come si osserva dal grafico, le abitazioni del Comune di Bergantino sono, per lo più, di non recente costruzione. La classe d'età più numerosa è addirittura quella che raggruppa le case che sono state edificate prima del 1919 (219 abitazioni). Le altre classi più numerose sono quelle del decennio 1962 – 1971 (200) e quelle del 1972 – 1981 (216). Dal grafico si osserva anche un continuo decremento delle abitazioni costruite a partire dagli inizi degli anni '80 del secolo scorso. L'epoca di costruzione non recente dei fabbricati ha implicazioni negative anche per quanto riguarda il consumo energetico, soprattutto per i fabbisogni di energia termica durante i mesi invernali.

E', questo, un elemento importante da sottolineare. Gli anni '60 e '70' rappresentano, generalmente, i decenni dove le abitazioni presentano le *performance* energetiche peggiori, principalmente dal punto di vista termico. In quegli anni, infatti, le tipologie edilizie e le metodologie costruttive (muratura portante per lo più priva di intercapedine d'aria, sottotetto su tetto non isolato, etc.) hanno favorito il proliferare di edifici privi delle più elementari tecnologie per il risparmio energetico e il contenimento delle dispersioni. Occorre peraltro rilevare che, le medesime condizioni abitative, si incontrano anche nei comuni contermini e, più in generale, anche nel resto dei comuni veneti.

Per quanto riguarda la tipologia edilizia, nel Comune di Bergantino sono maggiormente presenti case uni – bi familiari con due piani fuori terra. Anche questa caratteristica è importante da rilevare, soprattutto per orientare le future azioni in materia di contenimento dei consumi termici (se il primo piano è su pilotis, per esempio, potrebbe essere opportuno isolare il primo solaio dell'abitazione).

Per quanto riguarda i materiali con cui sono edificate le abitazioni, la quasi totalità delle case di Bergantino costituisce la muratura portante, mentre una parte del tutto minoritaria è stata fabbricata in calcestruzzo armato o con un altro materiale.

ABITAZIONI IN EDIFICI AD USO ABITATIVO: TIPO DI MATERIALE (ISTAT 2001)

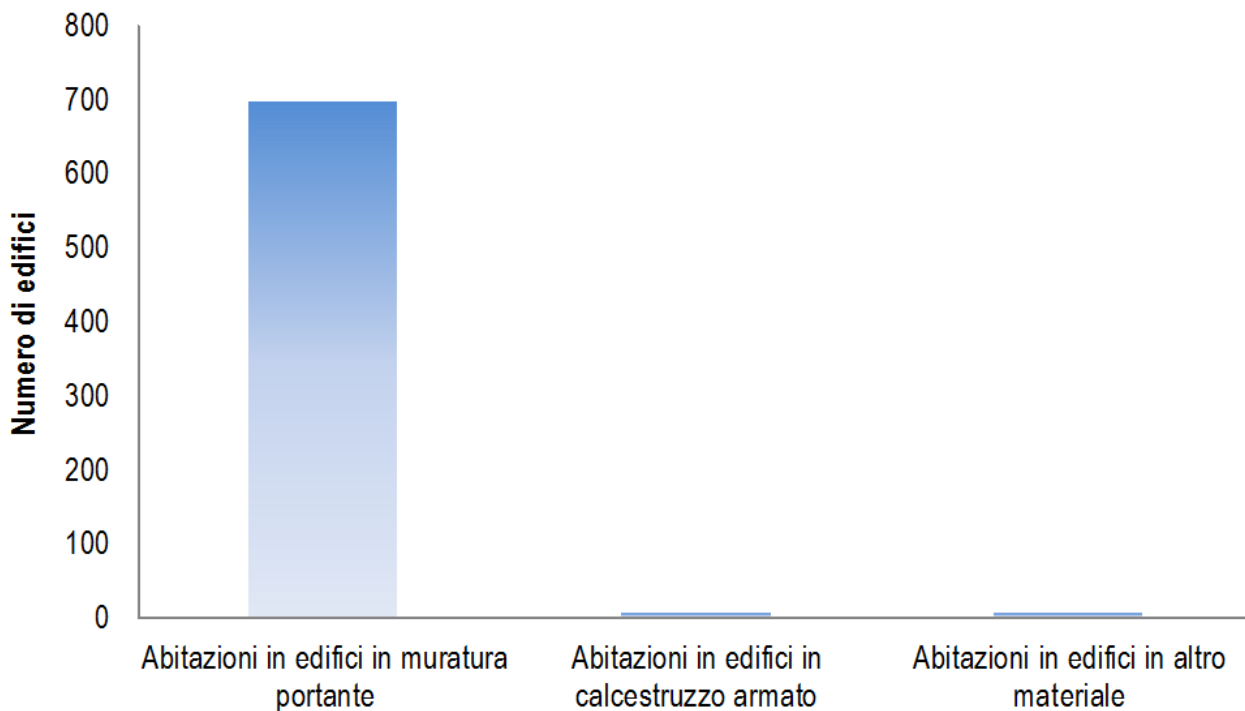


Figura 43. Abitazioni in edifici ad uso abitativo: tipo di materiale (ISTAT 2001).

ABITAZIONI IN EDIFICI AD USO ABITATIVO: NUMERO DI PIANI FUORI TERRA (ISTAT 2001)

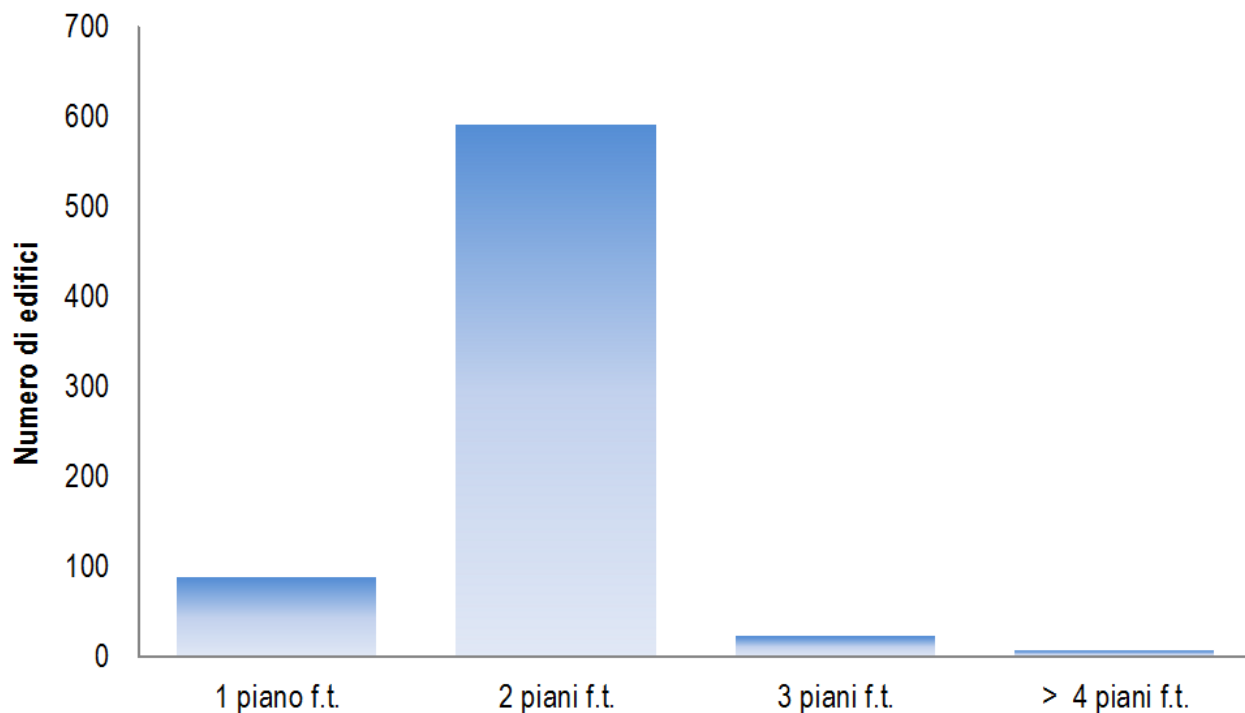
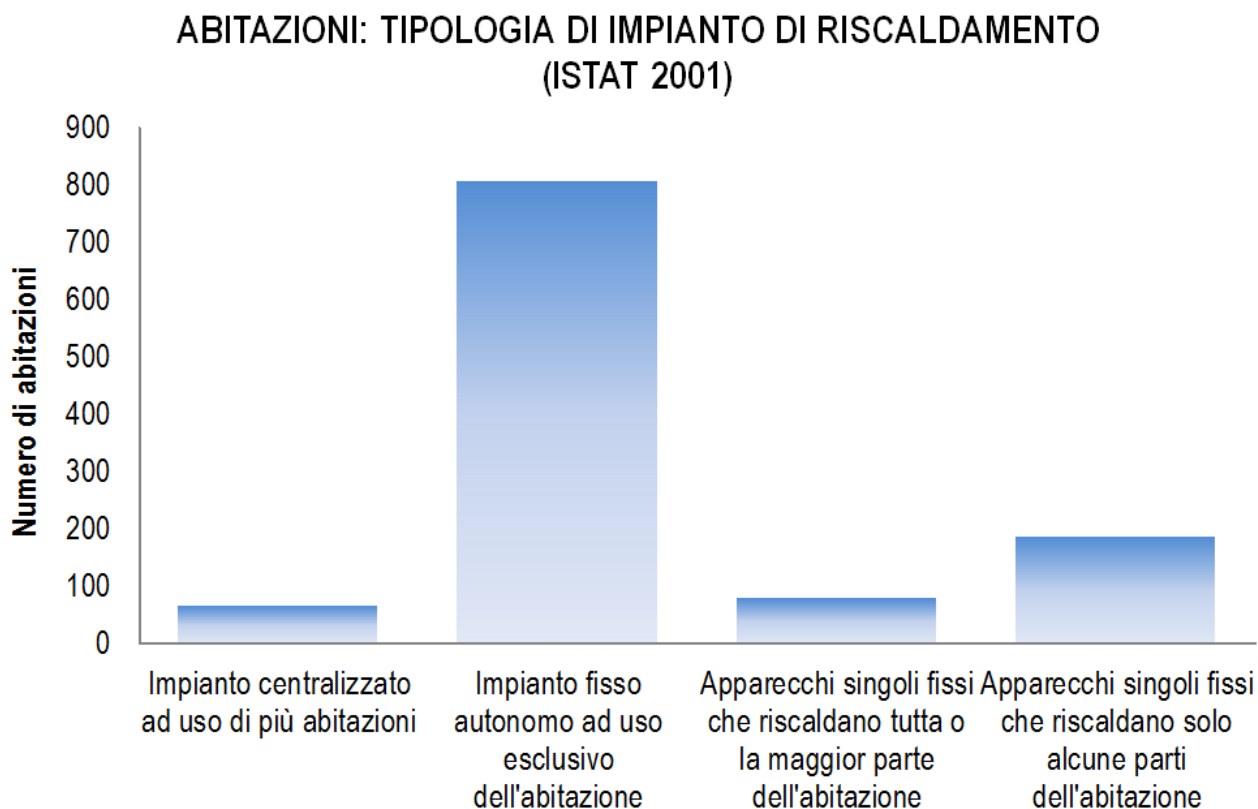


Figura 44. Abitazioni in edifici ad uso abitativo: numero di piani fuori terra (ISTAT 2001).

2.3.5. Abitazioni

Per quanto riguarda la tipologie di impianto di riscaldamento, quello fisso autonomo a uso esclusivo dell'abitazione è il più diffuso. Questo a testimonianza che, all'interno del panorama edilizio comunale, le case singole o bi – familiari rappresentano le tipologie edilizie più diffuse. Gli impianti centralizzati, tipici dei condomini più datati, rappresentano una parte minima del totale.



94

Figura 45. Abitazioni: tipologia di impianto di riscaldamento (ISTAT 2001).

Per quanto concerne i dati assoluti, sul totale delle abitazioni servite, ben 805 hanno un impianto fisso autonomo ad uso esclusivo dell'abitazione (71%), seguito dagli apparecchi singoli che riscaldano solo alcune parti dell'edificio (184, pari al 16%). Per quanto riguarda gli impianti centralizzati (63) e gli apparecchi singoli che riscaldano tutta o la parte maggiore dell'abitazione (77), questi hanno una presenza marginale all'interno della abitazioni di Bergantino.

Per quanto riguarda, in ultima analisi, la tipologia di impianto, occorre rilevare come quasi 9 caldaie su 10 hanno in comune sia la produzione di acqua calda sanitaria che il riscaldamento dell'abitazione. Nello specifico, l'88% degli impianti hanno in comune sia il riscaldamento che la produzione di acqua calda sanitaria. Il 12% circa, invece, è dotato di un impianto autonomo per la produzione di ACS.

ACQUA SANITARIA: TIPO DI IMPIANTO (ISTAT 2001)

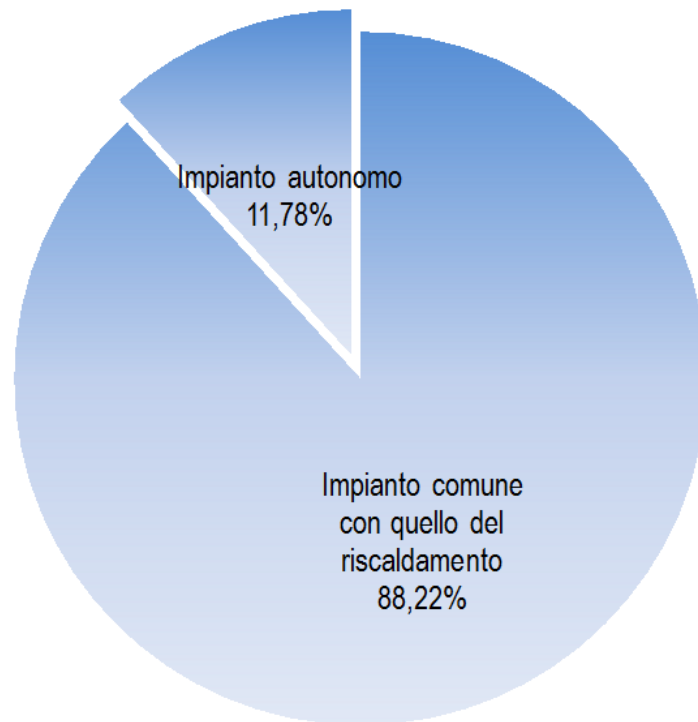


Figura 46. Acqua sanitaria: tipo di impianto (ISTAT 2001).

2.3.6. Il Bilancio Energetico Comunale e il Bilancio delle Emissioni di CO2 dei Consumi Totali

Nel reperire i dati per redigere il Bilancio Energetico Comunale sono state riscontrate delle difficoltà per la serie storica 1990-2005 e per gli anni più recenti. I dati reali risalgono dal 2005 e arrivano fino al 2009. La serie storica, quindi, sarà stimata dal bilancio provinciale e comprenderà il ventennio 1990-2011. Di seguito vengono riportati i dati relativi a tutti i consumi ricadenti all'interno del territorio comunale compresi quelli del traffico di attraversamento da infrastrutture sovra-comunali e da tutti i consumi dell'industria.

Anno 1990 (dati stimati)

Il consumo complessivo di energia del Comune di Bergantino è stato, nell'anno 1990, pari a 13.202 tonnellate equivalenti di petrolio (in seguito, TEP). Il settore che consuma maggiormente energia è l'industria, seguito dalla residenza e dall'agricoltura. Il vettore energetico maggiormente consumato (in termini di energia finale) è l'energia elettrica.

TEP consumi 1990										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	227	8		322					557	4,22%
Industria	9.046	224				147	14		9.432	71,45%
Terzario	90	100							190	1,44%
Residenza	242	1.747		100	417			186	2.693	20,40%
Trasporti	0	4	241	47	38				330	2,50%
TOTALE TEP	9.605	2.083	241	469	455	147	14	186	13.202	100,00%
%	72,76%	15,78%	1,83%	3,56%	3,45%	1,12%	0,11%	1,41%		

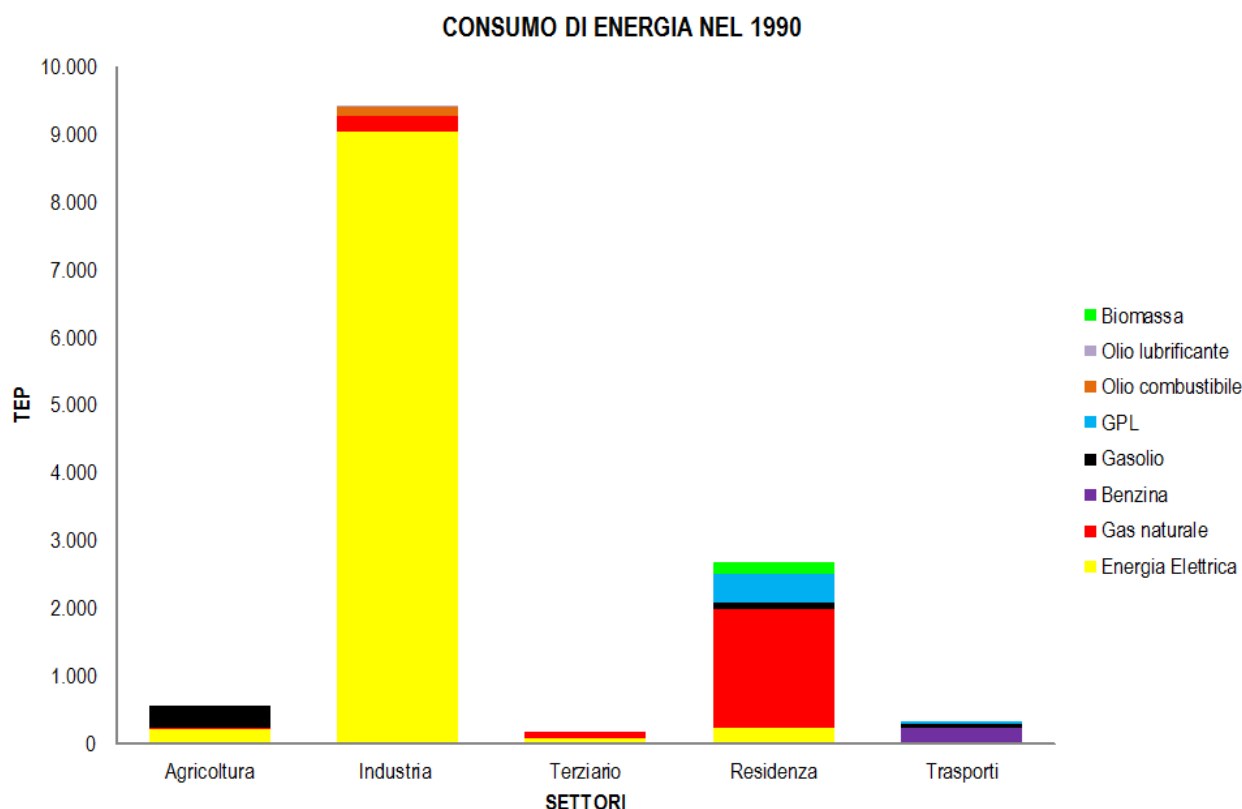


Figura 47. Consumi di energia per settore e per vettore per l'anno 1990.

In base al consumo energetico dell'anno 1990, è stato possibile calcolare il quantitativo di CO2 totale che è stato prodotto all'interno del Comune di Bergantino (utilizzando i fattori di emissione standard forniti dalle linee guida SEAP).

DIFFERENZA TRA PICCOLA INDUSTRIA E MEDIA – GRANDE INDUSTRIA

	TEP consumi 1990								TOTALE	%
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa		
Agricoltura	227	8		322					557	4,22%
Piccola industria	647	16				11	1		675	5,11%
Media - grande industria	8.399	208				137	13		8.757	66,33%
Terzario	90	100							190	1,44%
Residenza	242	1.747		100	417			186	2.693	20,40%
Trasporti		4	241	47	38				330	2,50%
TOTALE TEP	9.605	2.083	241	469	455	147	14	186	13.202	100,00%
%	72,76%	15,78%	1,83%	3,56%	3,45%	1,12%	0,11%	1,41%	100,00%	

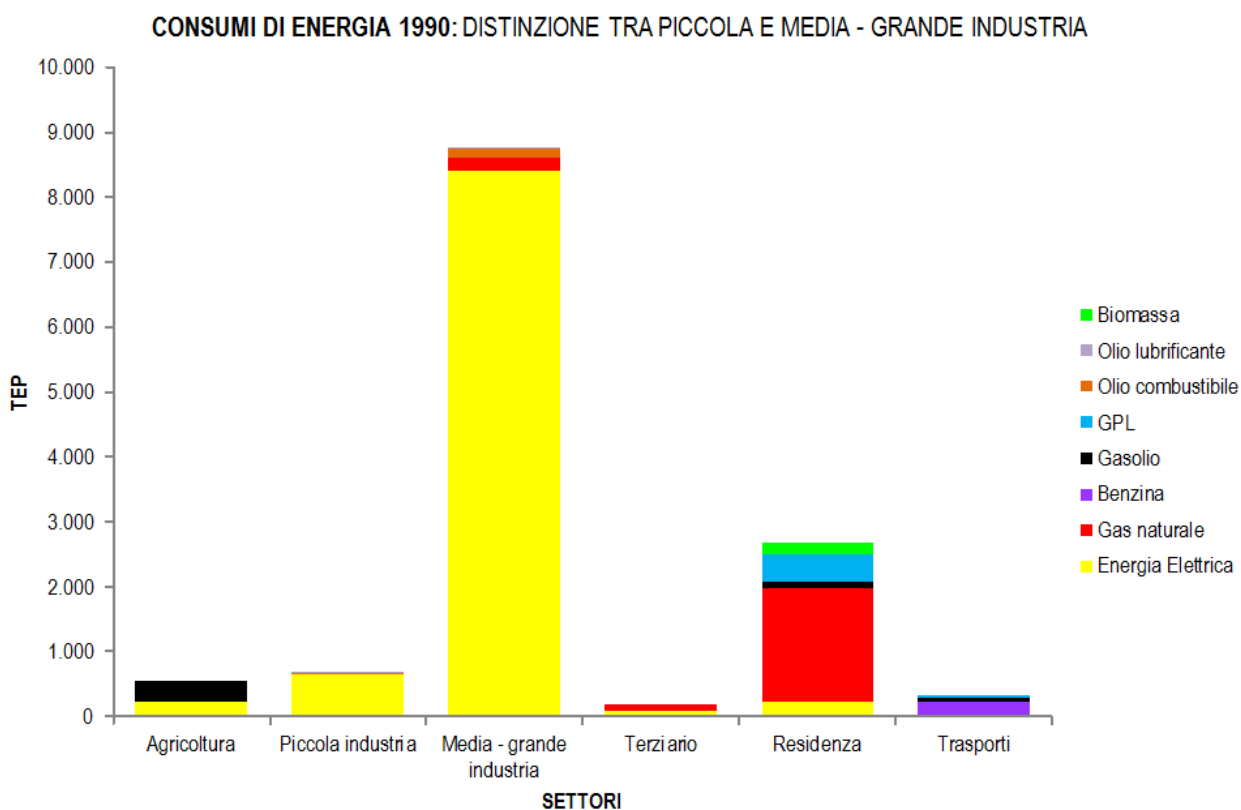


Figura 48. Consumi di energia per settore e per vettore per l'anno 1990 con distinzione tra piccola e media – grande industria.

Tonn CO2 1990										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	1.273	20		1.001					2.293	3,66%
Industria	50.817	526				478	44		51.865	82,68%
Terziario	507	234							741	1,18%
Residenza	1.360	4.104		311	1.102			0	6.877	10,96%
Trasporti		9	698	146	100				953	1,52%
TOTALE TEP	53.956	4.894	698	1.458	1.202	478	44	0	62.729	100,00%
%	86,01%	7,80%	1,11%	2,32%	1,92%	0,76%	0,07%	0,00%	100,00%	

Il grafico corrispondente alla tabella di dati risulta essere:

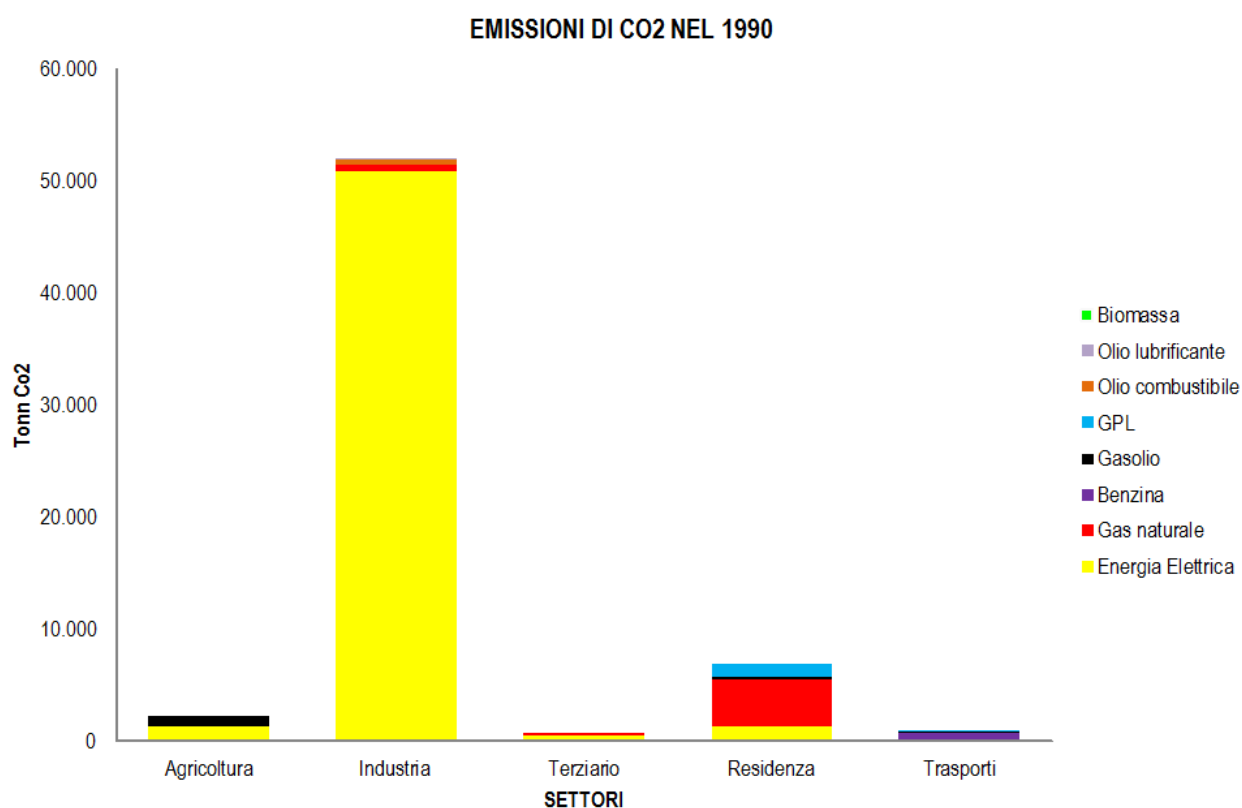


Figura 49. Emissioni di CO2 suddivise per settori e per vettori per l'anno 1990.

In termini di emissioni di CO2, il settore che nel 1990 ha prodotto più anidride carbonica è stata l'industria (oltre l'82% del totale) seguito dalla residenza (11% circa). In totale, il Comune di Bergantino ha prodotto oltre 62.700 tonnellate di CO2 (62.588).

Per quanto riguarda le emissioni in base ai vettori, l'energia elettrica è quella che ha emesso maggiori quantità di CO2 (circa l'85% del totale), a causa dell'alto fattore di emissione per kWh e degli elevati consumi di questo vettore energetico da parte del settore industriale. Dopo l'energia elettrica, il gas naturale produce circa l'8% delle emissioni totali, dovute all'utilizzo di questo vettore da parte delle famiglie per i consumi di usi termici. Gli altri vettori energetici hanno un peso del tutto marginale nell'inventario del 1990.

DIFFERENZA TRA PICCOLA INDUSTRIA E MEDIA – GRANDE INDUSTRIA

Tonn CO2 1990										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	1.273	20		1.001					2.293	3,66%
Piccola industria	3.637	38				34	3		3.712	5,92%
Media - grande industria	47.179	488				444	41		48.153	76,76%
Terziario	507	234							741	1,18%
Residenza	1.360	4.104		311	1.102				6.877	10,96%
Trasporti		9	698	146	100				953	1,52%
TOTALE TEP	53.956	4.894	698	1.458	1.202	478	44	0	62.729	100,00%
%	86,01%	7,80%	1,11%	2,32%	1,92%	0,76%	0,07%	0,00%	100,00%	

EMISSIONI DI CO2 NEL 1990: DISTINZIONE TRA PICCOLA E MEDIA - GRANDE INDUSTRIA

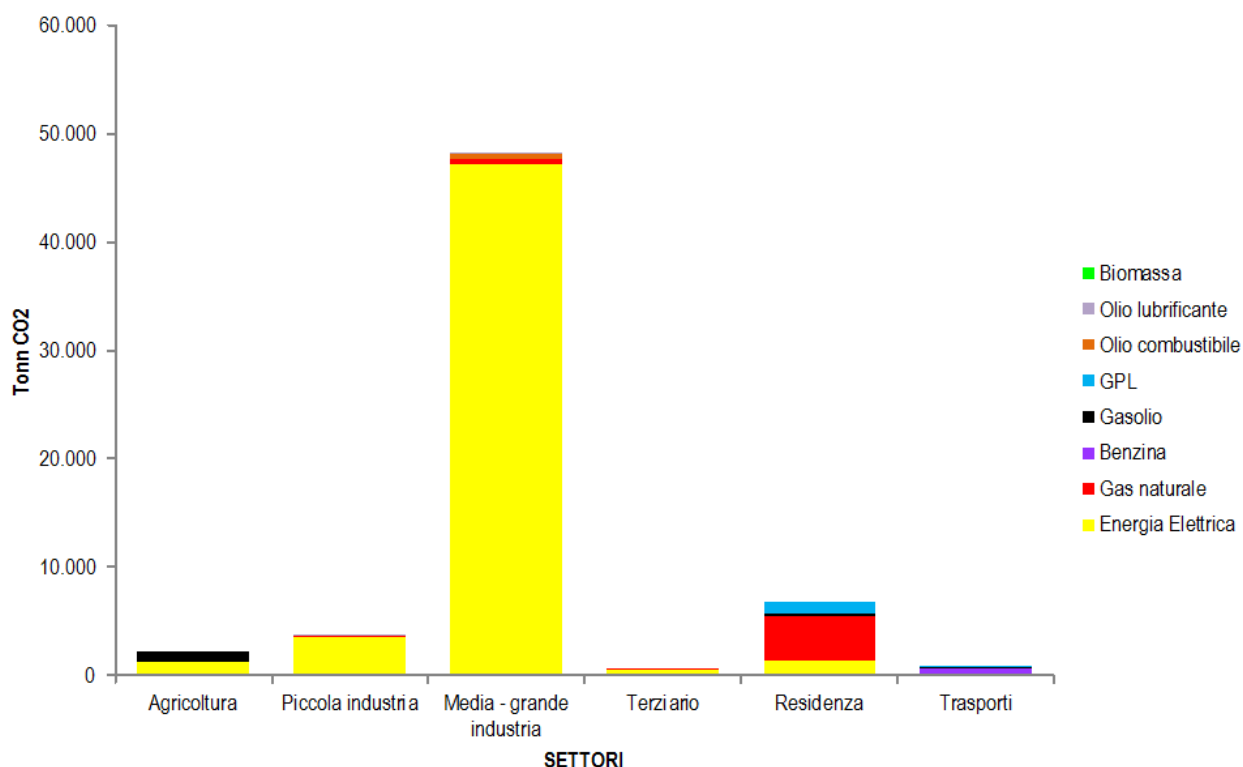


Figura 50. Emissioni di CO2 suddivise per settori e per vettori per l'anno 1990 con distinzione tra piccola e media – grande industria.

Anno 2005 (dati reali per i principali vettori energetici)

L'anno 2005 è strategico all'interno del Patto dei Sindaci e dell'inventario di base delle emissioni. Anche nel PAES di Bergantino, il 2005 rappresenta l'anno di base su cui calcolare l'obiettivo di riduzione di almeno il 20% delle emissioni di anidride carbonica. La scelta di questo anno non è ovviamente casuale.

Il 2005 è l'anno base utilizzato dalla gran parte delle amministrazioni che hanno aderito al *Covenant*. Inoltre, è il primo anno utile di cui si hanno i consumi energetici certi, almeno per i principali vettori energetici (energia elettrica e gas naturale). Infine, il 2005 è lo stesso anno utilizzato dall'Italia, e dagli altri Paesi europei, per la contabilizzazione delle politiche nazionali del 20 – 20 – 20 al 2020.

TEP consumi 2005										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	63	17		65					145	1,42%
Industria	6.647	396				3	31		7.078	69,10%
Terzario	171	202							373	3,64%
Residenza	262	1.702		84	69			190	2.307	22,53%
Trasporti	1	8	201	112	17				339	3,31%
TOTALE TEP	7.144	2.324	201	261	87	3	31	190	10.242	100,00%
%	69,75%	22,69%	1,97%	2,55%	0,84%	0,03%	0,31%	1,85%		

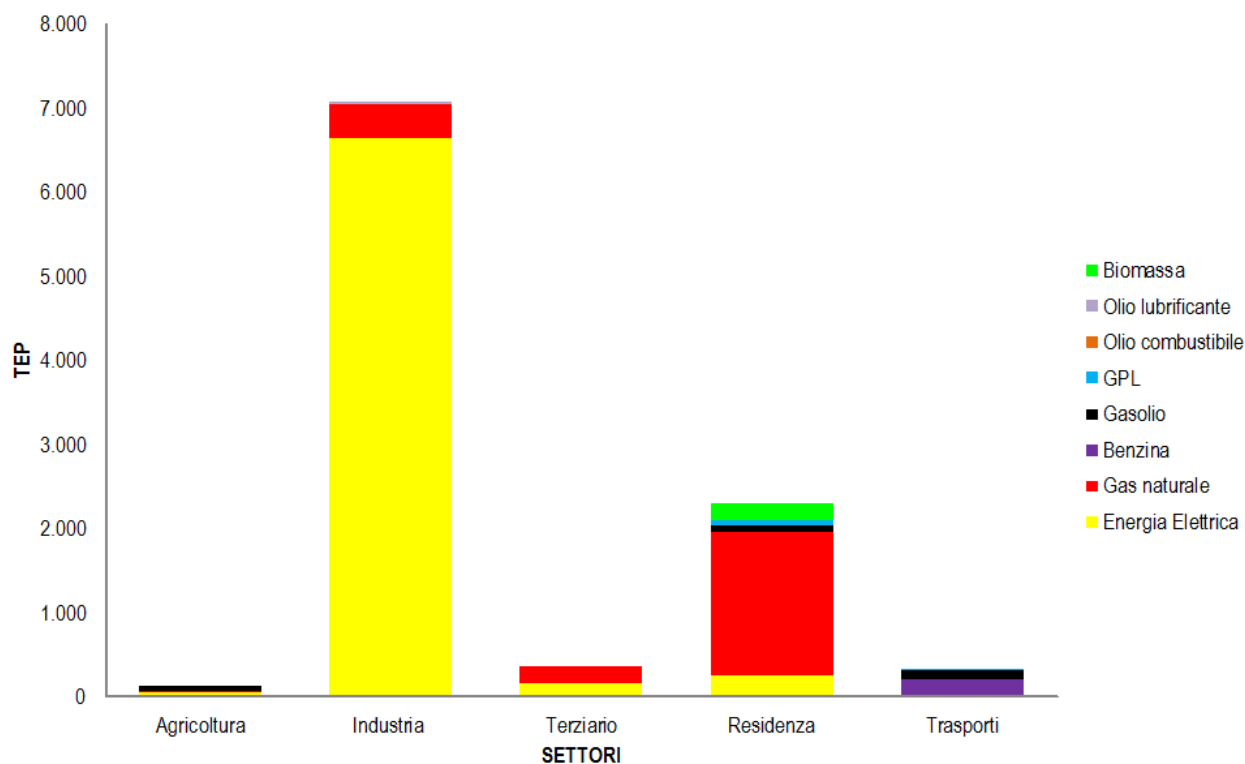
CONSUMO DI ENERGIA NEL 2005: SUDDIVISIONE PER SETTORI E PER VETTORI

Figura 51. Consumi di energia per settore e per vettore per l'anno 2005.

Nel 2005, il comune di Bergantino nel suo complesso ha consumato 10.242 TEP di energia, con una diminuzione di circa il 22,42% rispetto al 1990. Se compariamo la situazione del 1990, si osserva un moderato aumento dei consumi energetici del settore della residenza (che incide per il 22,53% rispetto al 20,40% del 1990). Ciò nonostante, il settore dell'industria rimane il primo in termini di consumo d'energia (quasi il 70% dei consumi finali, con 7.078 TEP). Per quanto riguarda i vettori energetici, l'energia elettrica è il primo in termini di consumi (circa il 69% del totale), seguito dal gas

naturale (con il 23% circa). Nel 1990, energia elettrica e il gas naturale rappresentavano l'89% del consumo complessivo di energia. Nel 2005, la somma dei due vettori è salita al 93%.

DIFFERENZA TRA PICCOLA INDUSTRIA E MEDIA – GRANDE INDUSTRIA

	TEP consumi 2005								TOTALE	%
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa		
Agricoltura	63	17		65					145	1,42%
Piccola industria	183	11				0	1		194	1,90%
Media - grande industria	6.465	385				3	30		6.883	67,20%
Terzario	171	202							373	3,64%
Residenza	262	1.702		84	69			190	2.307	22,53%
Trasporti	1	8	201	112	17	0	0	0	339	3,31%
TOTALE TEP	7.144	2.324	201	261	87	3	31	190	10.242	100,00%
%	69,75%	22,69%	1,97%	2,55%	0,84%	0,03%	0,31%	1,85%	100,00%	

CONSUMO DI ENERGIA NEL 2005: DISTINZIONE TRA PICCOLA E MEDIA - GRANDE INDUSTRIA

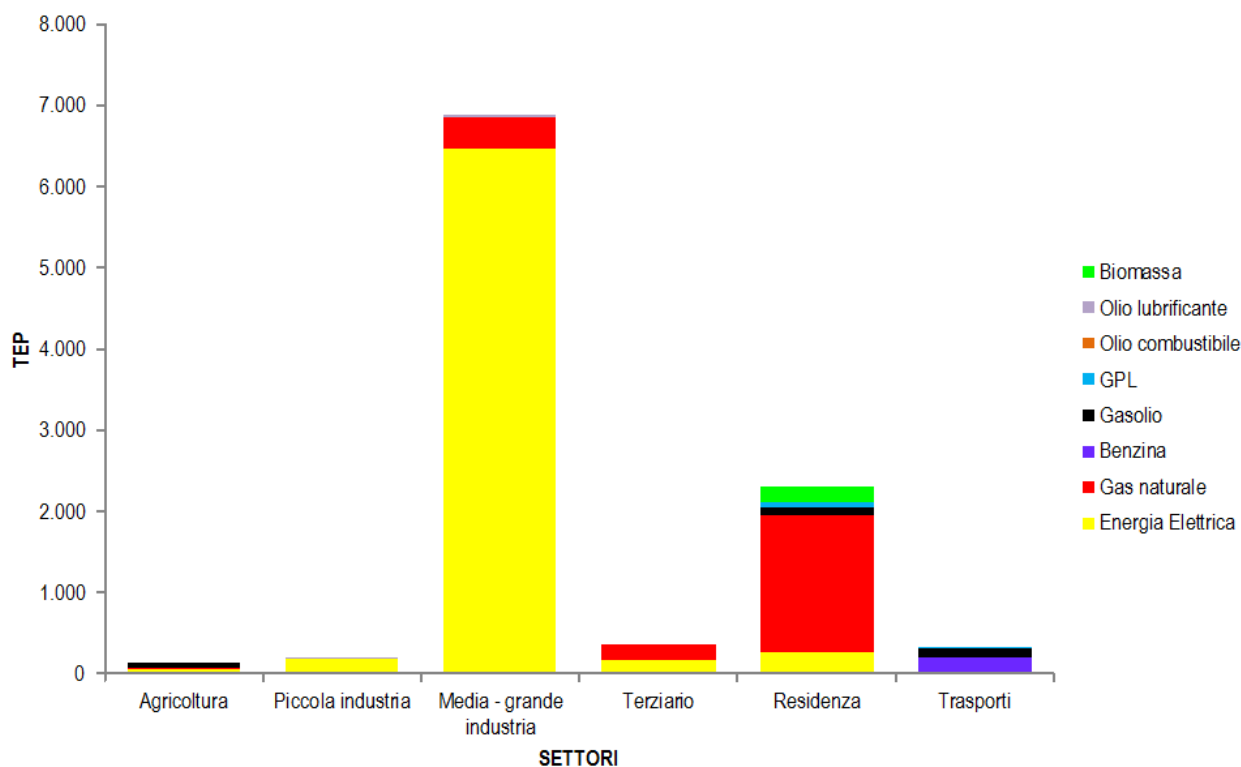


Figura 52. Consumi di energia per settore e per vettore per l'anno 2005 con distinzione tra piccola e media – grande industria.

In base al consumo energetico del 2005, e considerando praticamente nulla la quantità di energia prodotta all'interno del territorio comunale, è stato possibile calcolare la quantità di CO₂ prodotta per l'anno di riferimento.

Tonn CO ₂ 2005										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	351	41		203					595	1,26%
Industria	37.339	929				11	96		38.376	81,11%
Terziano	962	473							1.436	3,03%
Residenza	1.472	3.998		261	183			0	5.914	12,50%
Trasporti		18	583	348	46				995	2,10%
TOTALE TEP	40.124	5.460	583	812	228	11	96	0	47.315	100,00%
%	84,80%	11,54%	1,23%	1,72%	0,48%	0,02%	0,20%	0,00%	100,00%	

Nel 2005, il Comune di Bergantino nel suo complesso ha emesso, nei diversi settori socio-economici di riferimento, 47.315 tonnellate di CO₂. Rispetto al 1990, la produzione di anidride carbonica è diminuita di circa il 25%. Il decremento delle emissioni è dovuto in larga parte alla contrazione dei consumi elettrici del settore secondario determinata, soprattutto negli ultimi anni, dalla sopraggiunta crisi economica e dalla diminuzione della produzione industriale.

EMISSIONI DI CO₂ NEL 2005: SUDDIVISIONE PER SETTORI E PER VETTORI

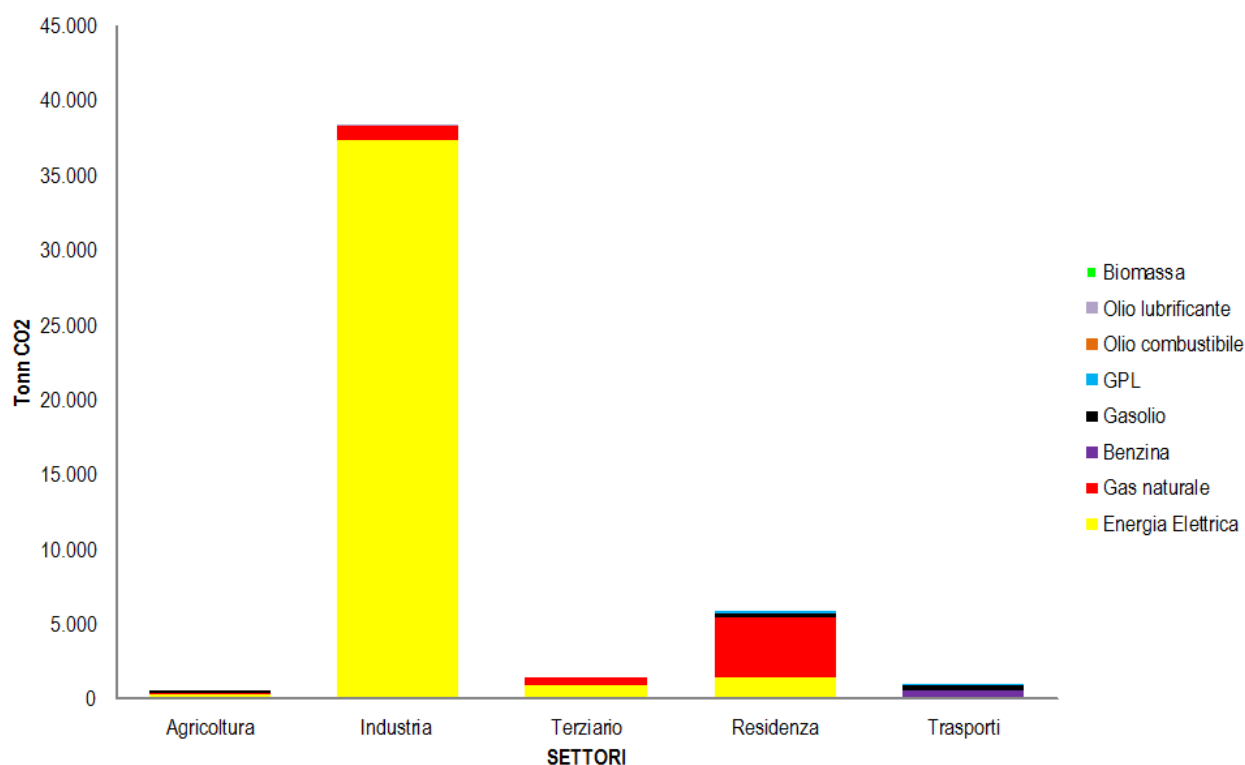


Figura 53. Emissioni di CO₂ suddivise per settori e per vettori per l'anno 2005.

Per quanto riguarda i settori che compongono l'inventario di base delle emissioni, l'industria è il primo con l'81,11%, seguito dalla residenza con il 12,50%. E' evidente che, se l'amministrazione vuole incidere in modo determinante nella diminuzione delle emissioni comunale, dovrà interessarsi in primo luogo a questi due settori socio - economici. La somma del settore industriale e di quello residenziale incidono per oltre il 93% della produzione locale di anidride carbonica.

DIFFERENZA TRA PICCOLA INDUSTRIA E MEDIA – GRANDE INDUSTRIA

	Tonn CO2 2005								TOTALE	%
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa		
Agricoltura	351	41		203					595	1,26%
Piccola industria	1.026	26					3		1.054	2,23%
Media - grande industria	36.313	904				11	94		37.322	78,88%
Terziano	962	473							1.436	3,03%
Residenza	1.472	3.998		261	183				5.914	12,50%
Trasporti		18	583	348	46				995	2,10%
TOTALE TEP	40.124	5.460	583	812	228	11	96	0	47.315	100,00%
%	84,80%	11,54%	1,23%	1,72%	0,48%	0,02%	0,20%	0,00%	100,00%	

EMISSIONI DI CO2 NEL 2005: DISTINZIONE TRA PICCOLA E MEDIA - GRANDE INDUSTRIA

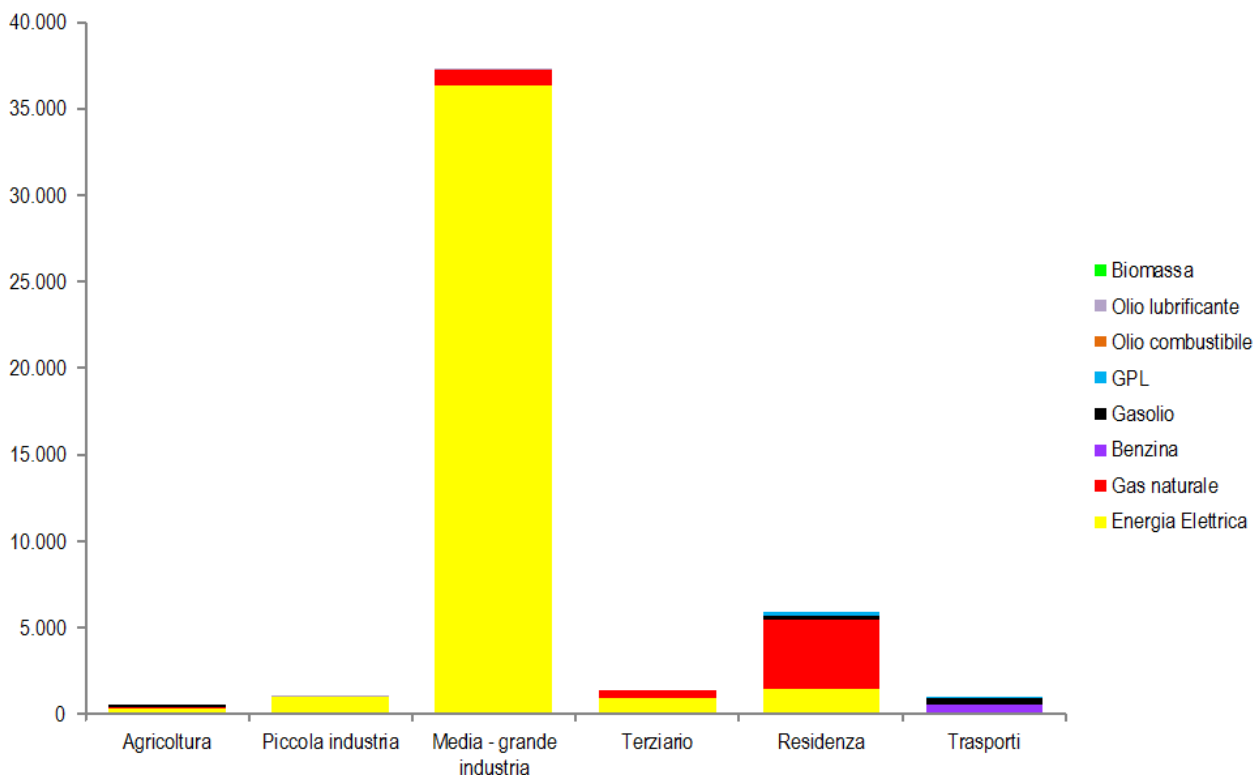


Figura 54. Emissioni di CO2 suddivise per settori e per vettori per l'anno 2005 con distinzione tra piccola e media – grande industria.

A pagina seguente, vengono proposti i dati sulla produzione di CO2 suddivisi per vettori. Come si osserva dal grafico, l'energia elettrica è il primo vettore in termini di produzione di anidride carbonica. In misura minore, il gas naturale è il secondo combustibile fossile maggiormente utilizzato all'interno del contesto comunale.

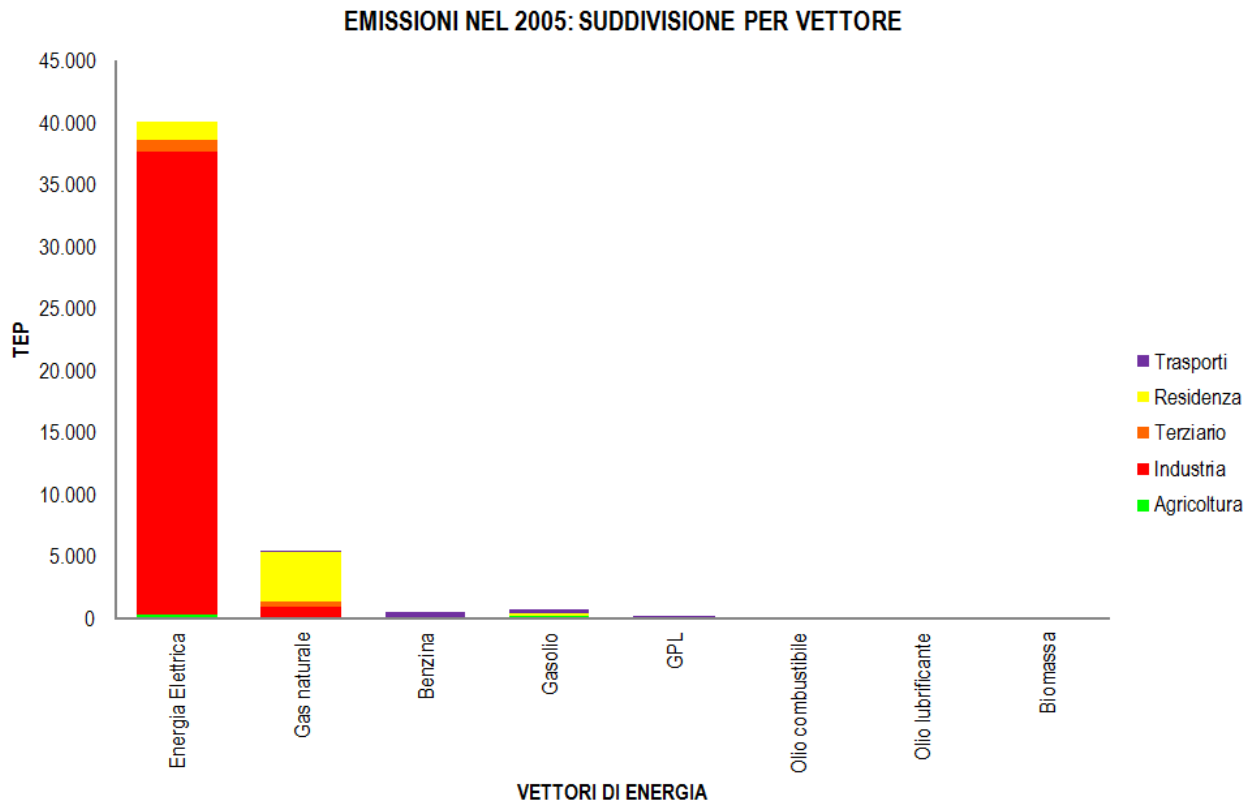


Figura 55. Emissioni di CO2 suddivise per vettori e per settori all'anno 2005.

Anno 2011 (dati stimati)

L'anno 2011 è l'ultimo in ordine temporale di cui si hanno i dati energetici certi e stimati.

TEP consumi 2011										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	78	17		49					144	1,54%
Industria	5.549	412				1	14		5.976	64,07%
Terziario	216	277							494	5,29%
Residenza	266	1.672		66	23			196	2.223	23,83%
Trasporti	0	6	172	159	12				349	3,75%
TOTALE TEP	6.111	2.385	172	274	35	1	14	196	9.187	100,00%
%	65,51%	25,56%	1,84%	2,93%	0,37%	0,01%	0,15%	2,10%	100,00%	

Rispetto al 2005, il consumo di energia è nuovamente diminuito (- 1.055 TEP, - 10,30%). Come nel 2005, il primo settore in termini di consumo è l'industria con il 64% circa del totale, seguito dalla residenza con il 23,83%. Insieme, i due settori coprono circa l'88% dei consumi territoriali complessivi del Comune di Bergantino.

CONSUMO DI ENERGIA NEL 2011

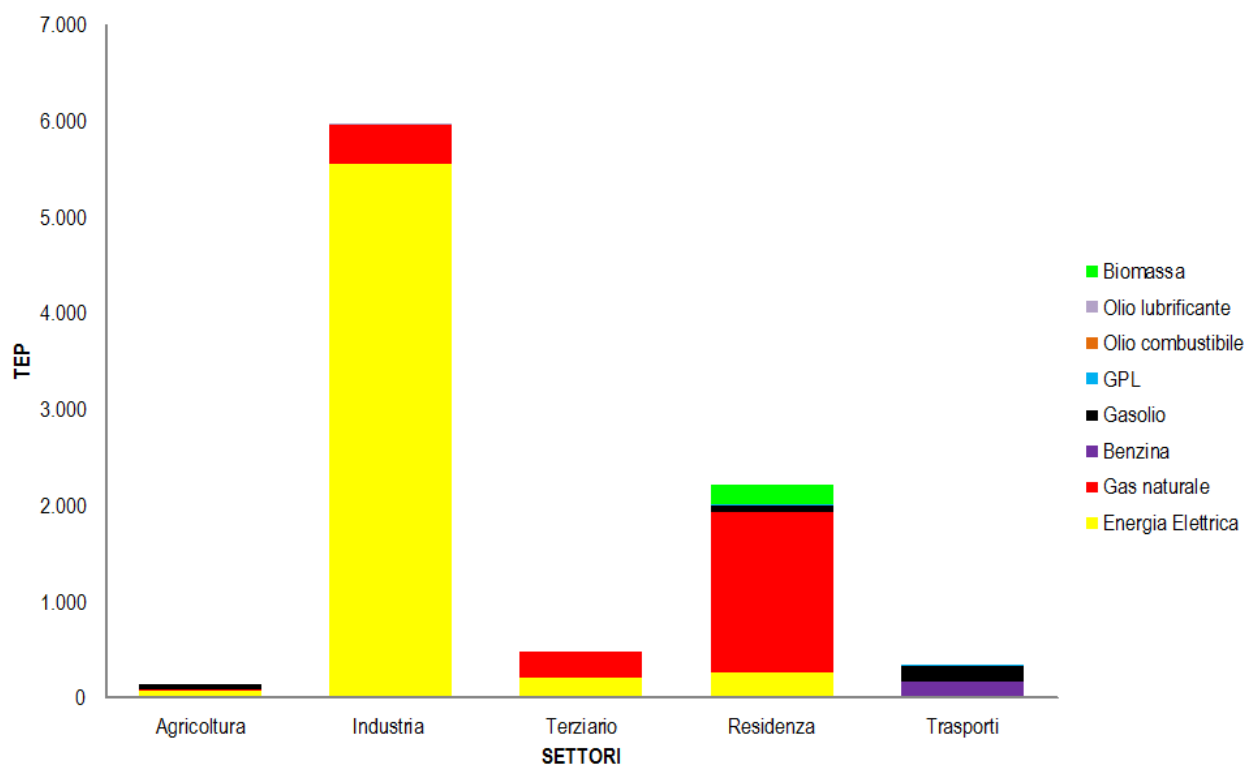


Figura 56. Consumi di energia per settore e per vettore per l'anno 2011.

Sotto, sono stati riportati i consumi energetici espressi in MWh.

MWh consumi 2011										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	913	192		569					1.674	1,54%
Industria	64.540	4.792				9	163		69.505	64,07%
Terziario	2.516	3.227							5.743	5,29%
Residenza	3.093	19.450		765	264			2.283	25.856	23,83%
Trasporti		73	1.999	1.846	141				4.059	3,74%
TOTALE TEP	71.061	27.735	1.999	3.181	405	9	163	2.283	106.836	100,00%
%	65,50%	25,57%	1,84%	2,93%	0,37%	0,01%	0,15%	2,10%	100,00%	

DIFFERENZA TRA PICCOLA INDUSTRIA E MEDIA – GRANDE INDUSTRIA

	TEP consumi 2011								TOTALE	%
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa		
Agricoltura	78	17		49					144	1,57%
Piccola industria	102	8				0	0		110	1,19%
Media - grande industria	5.448	405	0	0	0	1	14	0	5.867	63,86%
Terziano	216	277							494	5,37%
Residenza	266	1.672		66	23			196	2.223	24,20%
Trasporti	0	6	172	159	12				349	3,80%
TOTALE TEP	6.111	2.385	172	274	35	1	14	196	9.187	100,00%
%	66,52%	25,96%	1,87%	2,98%	0,38%	0,01%	0,15%	2,14%	100,00%	

CONSUMI DI ENERGIA NEL 2011: DISTINZIONE TRA PICCOLA E MEDIA - GRANDE INDUSTRIA

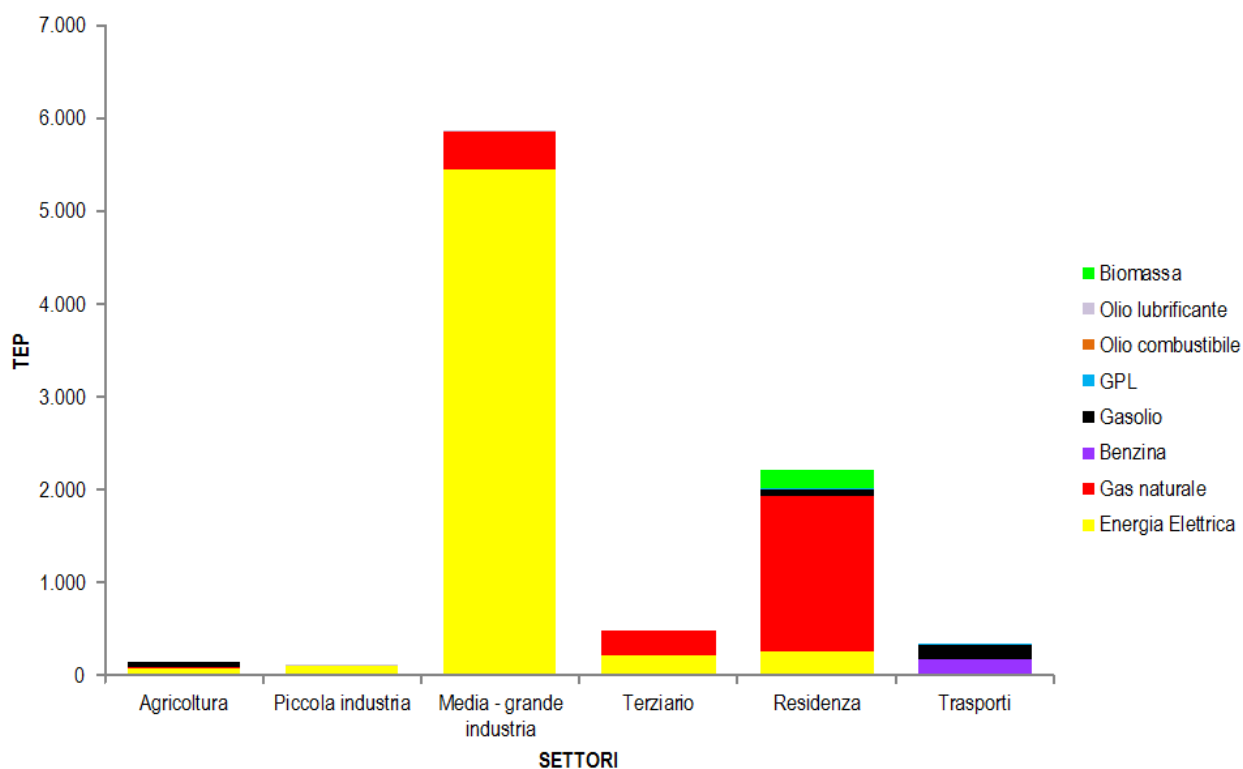


Figura 57. Consumi di energia per settore e per vettore per l'anno 2011 con distinzione tra piccola e media – grande industria.

Per quanto riguarda le emissioni, nel 2011 nel Comune di Bergantino sono state prodotte 41.410 tonnellate di CO₂.

Tonn CO2 2011										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	441	39		152					632	1,49%
Industria	31.173	968				3	43		32.186	76,11%
Terzario	1.215	652							1.867	4,41%
Residenza	1.494	3.929		204	60			0	5.687	13,45%
Trasporti		15	498	493	32				1.037	2,45%
TOTALE TEP	34.323	5.602	498	849	92	3	43	0	41.410	100,00%
%	81,17%	13,25%	1,18%	2,01%	0,22%	0,01%	0,10%	0,00%	100,00%	

Il grafico corrispondente per l'anno 2011 risulta essere:

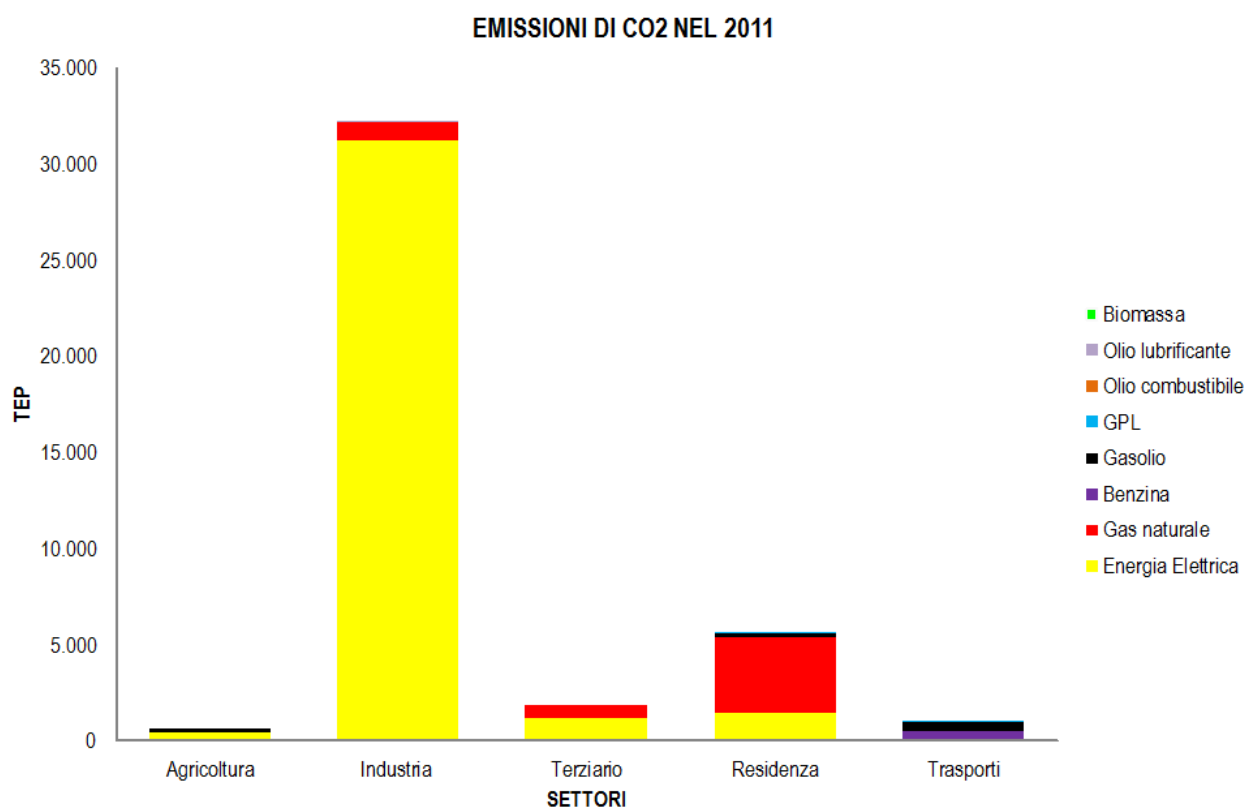


Figura 58. Emissioni della CO₂ suddivise per settori e per vettori all'anno 2010.

Per l'anno 2011, il settore dell'industria è risultato essere il più emissivo, con una quota parte del 76,11%, seguito dalla residenza con il 13,45%. In totale i due settori producono quasi 90% delle emissioni totali di anidride carbonica. Considerando i vettori energetici, l'energia elettrica è al primo posto con l'81,17% seguita dal gas naturale con il 13,25%. Come è stato specificato anche in precedenza, sia il consumo energetico che le emissioni di anidride carbonica sono diminuite nel corso degli ultimi anni. Nello specifico, il consumo energetico territoriale nel periodo 2005 – 2011 ha avuto un decremento di oltre il 10%, mentre le emissioni di CO₂ hanno avuto una contrazione di circa 5.900 Tonnellate (-12,48%).

Questa dinamica è una ulteriore testimonianza delle difficoltà economiche e sociali di questi ultimi anni, che hanno avuto ripercussioni evidenti anche per quanto concerne l'uso di energia a livello locale. Se si osservano i dati del consumo energetico industriale, si possono facilmente intuire le difficoltà che questo settore sta attraversando a causa della negativa congiuntura economica internazionale.

DIFFERENZA TRA PICCOLA INDUSTRIA E MEDIA – GRANDE INDUSTRIA

Tonn CO2 2011										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	441	39		152					632	1,53%
Piccola industria	571	18					1		590	1,42%
Media - grande industria	30.601	950				3	42		31.597	76,30%
Terziario	1.215	652							1.867	4,51%
Residenza	1.494	3.929		204	60				5.687	13,73%
Trasporti	0	15	498	493	32				1.037	2,50%
TOTALE TEP	34.323	5.602	498	849	92	3	43	0	41.410	100,00%
%	82,89%	13,53%	1,20%	2,05%	0,22%	0,01%	0,10%	0,00%	100,00%	

EMISSIONI DI CO2 NEL 2011: DISTINZIONE TRA PICCOLA E MEDIA - GRANDE INDUSTRIA

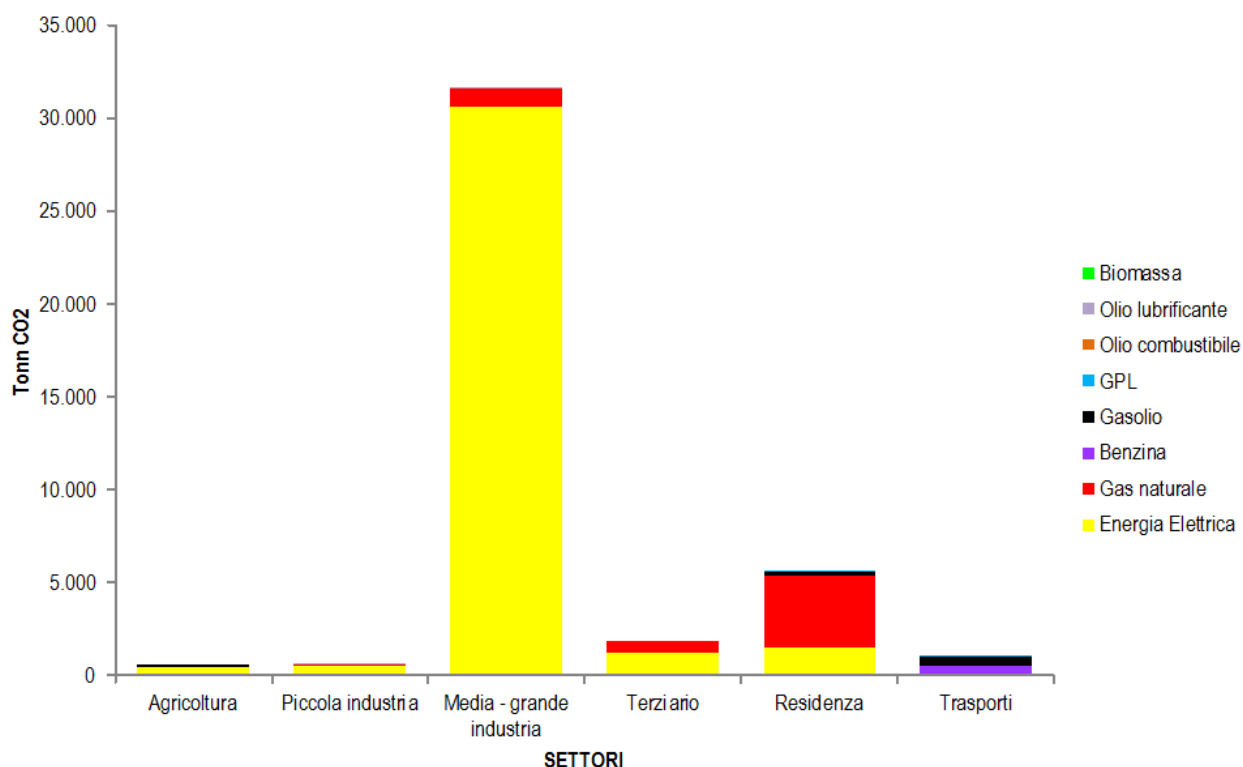


Figura 59. Emissioni di CO2 suddivise per settori e per vettori per l'anno 2011 con distinzione tra piccola e media – grande industria.

Serie storica dei consumi energetici: periodo 1990 – 2011

Anno: 1990

TEP consumi 1990										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	227	8		322					557	4,22%
Industria	9.046	224				147	14		9.432	71,45%
Terziario	90	100							190	1,44%
Residenza	242	1.747		100	417			186	2.693	20,40%
Trasporti	0	4	241	47	38				330	2,50%
TOTALE TEP	9.605	2.083	241	469	455	147	14	186	13.202	100,00%
%	72,76%	15,78%	1,83%	3,56%	3,45%	1,12%	0,11%	1,41%		

Anno: 1991

TEP consumi 1991										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	206	8		240					454	3,58%
Industria	8.862	233				77	14		9.186	72,38%
Terziario	92	105							196	1,55%
Residenza	244	1.744		118	231			186	2.523	19,88%
Trasporti	0	5	246	45	37				332	2,62%
TOTALE TEP	9.405	2.094	246	357	268	77	14	186	12.692	100,00%
%	74,10%	16,50%	1,94%	2,82%	2,11%	0,61%	0,11%	1,47%		

Anno: 1992

TEP consumi 1992										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	186	10		182					379	3,06%
Industria	8.682	242				95	14		9.033	72,90%
Terziario	94	110							203	1,64%
Residenza	246	1.741		73	196			188	2.444	19,72%
Trasporti	0	6	249	43	35				333	2,68%
TOTALE TEP	9.209	2.108	249	298	231	95	14	188	12.391	100,00%
%	74,32%	17,01%	2,01%	2,41%	1,86%	0,76%	0,12%	1,51%		

109

Anno: 1993

TEP consumi 1993										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	168	8		207					383	3,11%
Industria	8.506	251				155	13		8.925	72,45%
Terziario	95	115							210	1,71%
Residenza	252	1.738		84	202			192	2.468	20,03%
Trasporti	0	6	253	42	33				333	2,70%
TOTALE TEP	9.021	2.112	253	332	234	155	13	192	12.319	100,00%
%	73,23%	17,14%	2,05%	2,70%	1,90%	1,26%	0,11%	1,56%		

Anno: 1994

TEP consumi 1994										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	152	9		266					427	3,55%
Industria	8.333	261				33	20		8.646	71,90%
Terziario	97	120							218	1,81%
Residenza	253	1.735		112	110			192	2.402	19,98%
Trasporti	0	7	253	40	33				333	2,77%
TOTALE TEP	8.835	2.132	253	417	143	33	20	192	12.026	100,00%
%	73,47%	17,73%	2,10%	3,47%	1,19%	0,27%	0,17%	1,60%		

Anno: 1995

TEP consumi 1995										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	137	11		183					331	2,78%
Industria	8.163	271				83	22		8.539	71,82%
Terziario	99	126							225	1,89%
Residenza	253	1.732		204	80			192	2.461	20,70%
Trasporti	0	6	253	39	34				333	2,80%
TOTALE TEP	8.653	2.146	253	426	114	83	22	192	11.890	100,00%
%	72,77%	18,05%	2,13%	3,58%	0,96%	0,70%	0,19%	1,62%	100,00%	

Anno: 1996

TEP consumi 1996										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	123	13		173					309	2,66%
Industria	7.997	281				27	18		8.324	71,54%
Terziario	101	132							233	2,00%
Residenza	252	1.729		168	96			191	2.436	20,94%
Trasporti	0	8	250	39	36				333	2,86%
TOTALE TEP	8.474	2.164	250	379	131	27	18	191	11.635	100,00%
%	72,83%	18,59%	2,15%	3,26%	1,13%	0,24%	0,16%	1,64%	100,00%	

Anno: 1997

TEP consumi 1997										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	111	14		108					233	2,06%
Industria	7.835	292				23	20		8.169	71,95%
Terziario	103	138							241	2,13%
Residenza	252	1.726		120	86			190	2.374	20,91%
Trasporti	0	11	250	42	33				335	2,95%
TOTALE TEP	8.300	2.181	250	270	119	23	20	190	11.353	100,00%
%	73,11%	19,21%	2,20%	2,38%	1,05%	0,20%	0,17%	1,68%	100,00%	

Anno: 1998

TEP consumi 1998										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	100	13		52					166	1,47%
Industria	7.675	303				33	18		8.030	71,27%
Terziario	105	145							250	2,22%
Residenza	252	1.723		258	65			190	2.488	22,08%
Trasporti	0	6	249	47	31				333	2,96%
TOTALE TEP	8.133	2.191	249	357	96	33	18	190	11.267	100,00%
%	72,18%	19,44%	2,21%	3,17%	0,85%	0,29%	0,16%	1,69%	100,00%	

Anno: 1999

TEP consumi 1999										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	91	15		209					315	2,81%
Industria	7.519	315				9	23		7.866	70,25%
Terziario	107	152							259	2,31%
Residenza	253	1.720		193	70			189	2.425	21,66%
Trasporti	0	9	241	53	29				333	2,97%
TOTALE TEP	7.969	2.211	241	455	99	9	23	189	11.197	100,00%
%	71,17%	19,75%	2,16%	4,07%	0,89%	0,08%	0,20%	1,69%	100,00%	

Anno: 2000

TEP consumi 2000										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	82	13		195					290	2,63%
Industria	7.366	327				76	27		7.797	70,68%
Terziario	109	159							268	2,43%
Residenza	252	1.717		143	42			189	2.343	21,24%
Trasporti	1	6	237	61	30				334	3,02%
TOTALE TEP	7.809	2.222	237	399	72	76	27	189	11.032	100,00%
%	70,79%	20,14%	2,14%	3,62%	0,65%	0,69%	0,25%	1,71%	100,00%	

Anno: 2001

TEP consumi 2001										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	74	14		186					273	2,46%
Industria	7.216	340				299	29		7.884	70,87%
Terziario	111	167							278	2,50%
Residenza	250	1.714		161	34			187	2.346	21,09%
Trasporti	1	6	236	70	29				343	3,08%
TOTALE TEP	7.652	2.241	236	417	63	299	29	187	11.124	100,00%
%	68,79%	20,14%	2,13%	3,75%	0,57%	2,69%	0,26%	1,68%	100,00%	

Anno: 2002

TEP consumi 2002										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	72	14		217					302	2,76%
Industria	7.070	353				223	36		7.682	70,24%
Terziario	113	175							288	2,63%
Residenza	251	1.711		126	49			188	2.325	21,26%
Trasporti	1	5	230	80	24				339	3,10%
TOTALE TEP	7.507	2.258	230	423	73	223	36	188	10.937	100,00%
%	68,64%	20,65%	2,10%	3,87%	0,67%	2,04%	0,33%	1,72%	100,00%	

Anno: 2003

TEP consumi 2003										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	70	14		94					179	1,71%
Industria	6.926	367				6	45		7.344	70,17%
Terziario	115	183							299	2,85%
Residenza	255	1.708		109	43			189	2.304	22,02%
Trasporti	1	6	224	90	19				340	3,25%
TOTALE TEP	7.367	2.278	224	294	63	6	45	189	10.466	100,00%
%	70,39%	21,77%	2,14%	2,81%	0,60%	0,06%	0,43%	1,80%	100,00%	

Anno: 2004

TEP consumi 2004										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	68	17		62					148	1,43%
Industria	6.785	381				4	30		7.201	69,88%
Terziario	117	192							310	3,01%
Residenza	256	1.705		90	66			189	2.306	22,38%
Trasporti	1	7	212	103	18				340	3,30%
TOTALE TEP	7.227	2.301	212	256	84	4	30	189	10.304	100,00%
%	70,14%	22,33%	2,05%	2,48%	0,82%	0,04%	0,29%	1,84%	100,00%	

Anno: 2005

TEP consumi 2005										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	63	17		65					145	1,42%
Industria	6.647	396				3	31		7.078	69,10%
Terziario	171	202							373	3,64%
Residenza	262	1.702		84	69			190	2.307	22,53%
Trasporti	1	8	201	112	17				339	3,31%
TOTALE TEP	7.144	2.324	201	261	87	3	31	190	10.242	100,00%
%	69,75%	22,69%	1,97%	2,55%	0,84%	0,03%	0,31%	1,85%	100,00%	

Anno: 2006

TEP consumi 2006										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	62	19		101					182	1,80%
Industria	6.512	411				3	14		6.939	68,49%
Terziario	177	211							388	3,83%
Residenza	263	1.699		87	44			190	2.283	22,54%
Trasporti	1	9	193	120	16				339	3,35%
TOTALE TEP	7.014	2.349	193	308	61	3	14	190	10.131	100,00%
%	69,23%	23,18%	1,90%	3,04%	0,60%	0,03%	0,14%	1,88%	100,00%	

Anno: 2007

TEP consumi 2007										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	61	20		94					175	1,60%
Industria	7.301	427				2	14		7.744	70,74%
Terziario	187	221							408	3,73%
Residenza	259	1.696		90	42			192	2.278	20,81%
Trasporti	1	7	190	128	16				341	3,12%
TOTALE TEP	7.809	2.371	190	312	58	2	14	192	10.946	100,00%
%	71,33%	21,66%	1,73%	2,85%	0,53%	0,02%	0,13%	1,75%	100,00%	

Anno: 2008

TEP consumi 2008										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	68	21		88					176	1,52%
Industria	7.910	443				2	14		8.369	72,14%
Terziario	213	232							445	3,84%
Residenza	269	1.693		77	33			194	2.266	19,54%
Trasporti	1	6	186	136	15				344	2,96%
TOTALE TEP	8.462	2.395	186	300	48	2	14	194	11.601	100,00%
%	72,94%	20,64%	1,61%	2,59%	0,41%	0,01%	0,12%	1,68%	100,00%	

Anno: 2009

TEP consumi 2009										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	71	22		81					175	1,85%
Industria	5.916	324				1	14		6.256	66,29%
Terziario	199	187							386	4,09%
Residenza	265	1.703		79	32			195	2.275	24,11%
Trasporti	1	6	182	143	14				346	3,66%
TOTALE TEP	6.453	2.242	182	304	46	1	14	195	9.436	100,00%
%	68,38%	23,76%	1,93%	3,22%	0,48%	0,01%	0,15%	2,07%	100,00%	

Anno: 2010

	TEP consumi 2010									%
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	
Agricoltura	75	16		53					143	1,54%
Industria	5.730	397				1	14		6.142	65,84%
Terzario	208	265							473	5,07%
Residenza	264	1.675		64	24			195	2.223	23,83%
Trasporti	0	6	177	151	13				347	3,72%
TOTALE TEP	6.277	2.360	177	268	37	1	14	195	9.328	100,00%
%	67,29%	25,30%	1,90%	2,87%	0,39%	0,01%	0,15%	2,09%	100,00%	

Anno: 2011

	TEP consumi 2011									%
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	
Agricoltura	78	17		49					144	1,54%
Industria	5.549	412				1	14		5.976	64,07%
Terzario	216	277							494	5,29%
Residenza	266	1.672		66	23			196	2.223	23,83%
Trasporti	0	6	172	159	12				349	3,75%
TOTALE TEP	6.111	2.385	172	274	35	1	14	196	9.187	100,00%
%	65,51%	25,56%	1,84%	2,93%	0,37%	0,01%	0,15%	2,10%	100,00%	

Come specificato in precedenza, il consumo di energia all'interno del territorio comunale di Bergantino è diminuito nel periodo 1990 – 2011, anche se non con una dinamica lineare. Nello specifico, si è passati dai 13.202 TEP del 1990 ai 9.187 TEP del 2011. Il decremento è stato pari al 30,41%.

CONSUMI DI ENERGIA NEL PERIODO 1990 - 2011

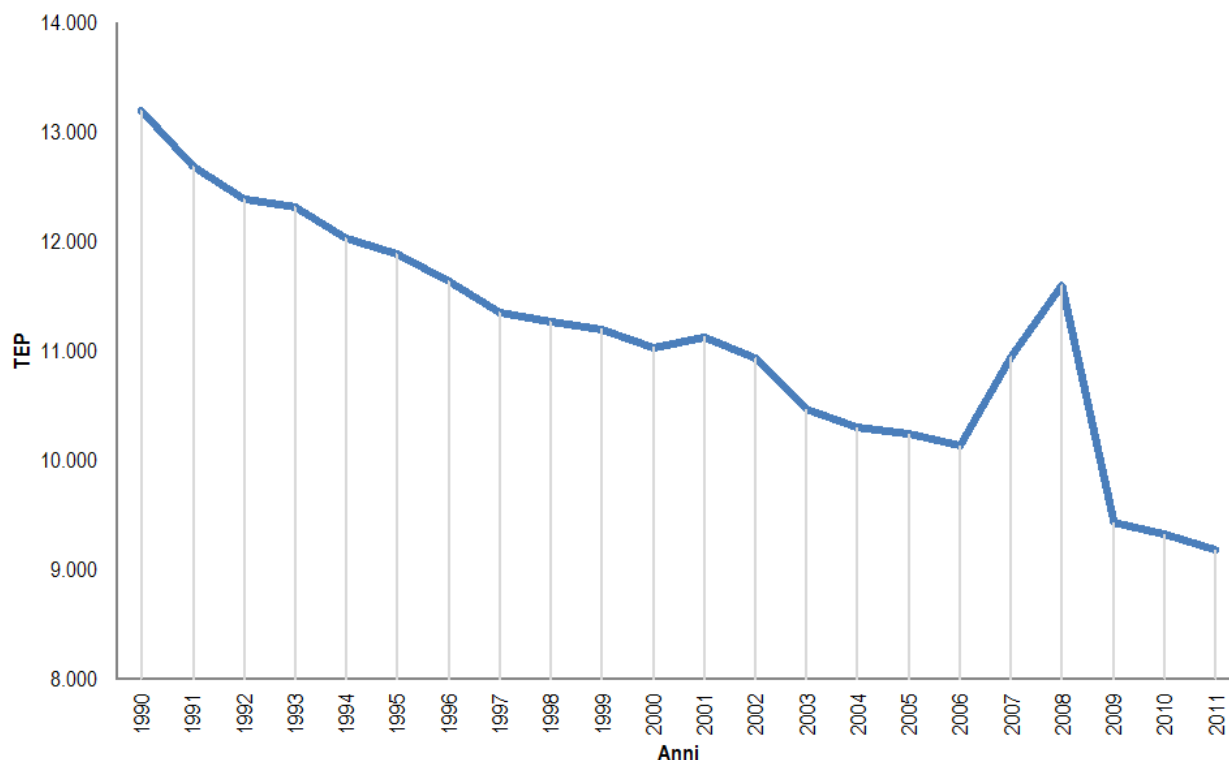


Figura 60. Consumo di energia nel periodo 1990 - 2011.

Come si osserva dal grafico, il consumo energetico non è diminuito in maniera costante nel corso degli anni. Per esempio, nel biennio 2007 – 2008 si è assistito a un forte incremento dei consumi dovuti, in larga parte, alla dinamica

positiva del settore industriale. Il 2005, anno di riferimento del BEI, è invece in linea con la parabola discendente del consumo energetico territoriale

Si ribadisce la necessità, per un'analisi attenta e scrupolosa, di ricostruire il consumo di energia di un territorio per un arco temporale ampio, al fine di capire quali sono le reali "peculiarità energetiche" del Comune.

2.3.6.1.I consumi di energia elettrica: distinzione tra piccola e grande industria

E' necessario precisare che i consumi del settore industriale sono ulteriormente suddivisibili tra la piccola e la media – grande industria. Qui sotto si riporta il grafico che mostra la suddivisione tra la dimensione delle aziende.

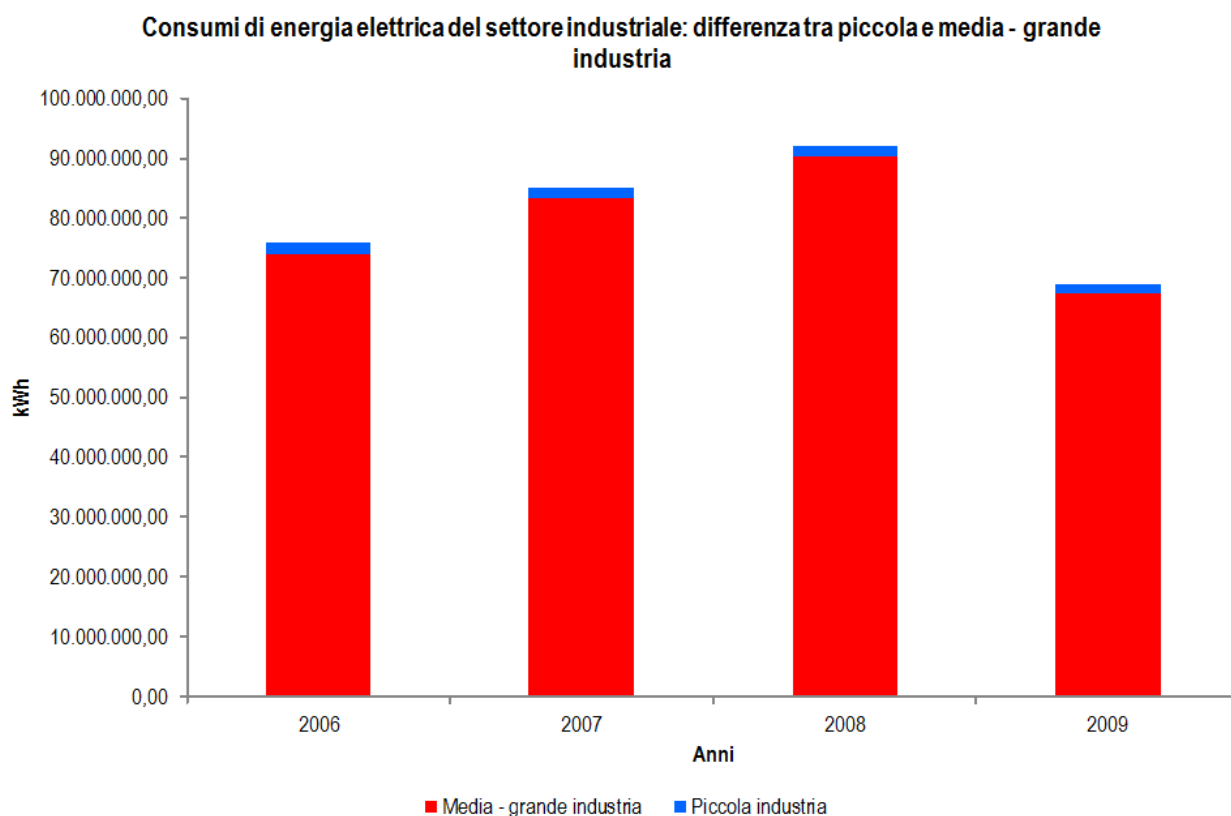


Figura 61. Consumo di energia del settore industriale nel periodo 2006 – 2009 suddiviso tra la piccola e la media – grande industria.

Come si osserva dal grafico proposto, la maggior parte dei consumi energetici del settore industriale del Comune di Bergantino è rappresentato dalla grande industria. Nello specifico, nel territorio comunale, **è presente una vetreria che, per le sue lavorazioni, necessita di un forte quantitativo di energia elettrica.**

Nello specifico, i consumi di energia elettrica della piccola industria del Comune di Bergantino è pari ad appena il 3% del totale complessivo del settore industriale.

Serie storica della produzione di CO2 a livello locale: periodo 1990 - 2011

Anno: 1990

Tonn CO2 1990										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	1.273	20		1.001					2.293	3,66%
Industria	50.817	526				478	44		51.865	82,68%
Terziano	507	234							741	1,18%
Residenza	1.360	4.104		311	1.102			0	6.877	10,96%
Trasporti		9	698	146	100				953	1,52%
TOTALE TEP	53.956	4.894	698	1.458	1.202	478	44	0	62.729	100,00%
%	86,01%	7,80%	1,11%	2,32%	1,92%	0,76%	0,07%	0,00%	100,00%	

Anno: 1991

Tonn CO2 1991										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	1.159	19		744					1.923	3,17%
Industria	49.783	546				251	42		50.622	83,38%
Terziano	517	246							762	1,26%
Residenza	1.372	4.097		365	610			0	6.444	10,61%
Trasporti		11	711	140	97				959	1,58%
TOTALE TEP	52.831	4.919	711	1.249	707	251	42	0	60.710	100,00%
%	87,02%	8,10%	1,17%	2,06%	1,16%	0,41%	0,07%	0,00%	100,00%	

Anno: 1992

Tonn CO2 1992										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	1.046	24		566					1.636	2,76%
Industria	48.771	568				307	44		49.689	83,81%
Terziano	526	257							784	1,32%
Residenza	1.384	4.090		227	516			0	6.218	10,49%
Trasporti		14	721	133	92				960	1,62%
TOTALE TEP	51.727	4.953	721	926	609	307	44	0	59.287	100,00%
%	87,25%	8,35%	1,22%	1,56%	1,03%	0,52%	0,07%	0,00%	100,00%	

Anno: 1993

Tonn CO2 1993										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	944	20		642					1.605	2,74%
Industria	47.779	589				502	41		48.912	83,50%
Terziano	536	270							806	1,38%
Residenza	1.417	4.083		260	533			0	6.293	10,74%
Trasporti		14	732	129	86				961	1,64%
TOTALE TEP	50.676	4.976	732	1.031	619	502	41	0	58.577	100,00%
%	86,51%	8,49%	1,25%	1,76%	1,06%	0,86%	0,07%	0,00%	100,00%	

Anno: 1994

Tonn CO2 1994										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	851	21		827					1.699	2,97%
Industria	46.807	612				106	63		47.588	83,18%
Terziano	546	283							829	1,45%
Residenza	1.424	4.076		347	291			0	6.137	10,73%
Trasporti		17	733	123	88				960	1,68%
TOTALE TEP	49.629	5.009	733	1.296	378	106	63	0	57.213	100,00%
%	86,74%	8,75%	1,28%	2,27%	0,66%	0,18%	0,11%	0,00%	100,00%	

Anno: 1995

Tonn CO2 1995										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	768	26		569					1.363	2,42%
Industria	45.855	636				271	68		46.830	83,12%
Terziano	557	296							853	1,51%
Residenza	1.424	4.069		633	211			0	6.337	11,25%
Trasporti		15	733	121	90				960	1,70%
TOTALE TEP	48.604	5.042	733	1.323	301	271	68	0	56.342	100,00%
%	86,27%	8,95%	1,30%	2,35%	0,53%	0,48%	0,12%	0,00%	100,00%	

Anno: 1996

Tonn CO2 1996										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	693	31		536					1.260	2,29%
Industria	44.923	661				89	56		45.729	83,03%
Terziano	567	310							878	1,59%
Residenza	1.417	4.062		522	253			0	6.253	11,35%
Trasporti		19	724	120	94				958	1,74%
TOTALE TEP	47.601	5.083	724	1.178	347	89	56	0	55.077	100,00%
%	86,43%	9,23%	1,31%	2,14%	0,63%	0,16%	0,10%	0,00%	100,00%	

Anno: 1997

Tonn CO2 1997										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	625	32		336					994	1,85%
Industria	44.009	686				74	60		44.830	83,39%
Terziano	578	325							903	1,68%
Residenza	1.413	4.054		374	228			0	6.069	11,29%
Trasporti		25	724	130	86				964	1,79%
TOTALE TEP	46.626	5.123	724	840	314	74	60	0	53.761	100,00%
%	86,73%	9,53%	1,35%	1,56%	0,58%	0,14%	0,11%	0,00%	100,00%	

Anno: 1998

Tonn CO2 1998										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	564	31		161					757	1,43%
Industria	43.114	713				107	57		43.991	82,88%
Terziano	589	341							930	1,75%
Residenza	1.418	4.047		802	171			0	6.438	12,13%
Trasporti		14	722	145	82				963	1,81%
TOTALE TEP	45.685	5.146	722	1.108	254	107	57	0	53.078	100,00%
%	86,07%	9,70%	1,36%	2,09%	0,48%	0,20%	0,11%	0,00%	100,00%	

Anno: 1999

Tonn CO2 1999										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	509	35		650					1.194	2,28%
Industria	42.238	740				29	70		43.076	82,15%
Terziano	600	357							958	1,83%
Residenza	1.419	4.040		600	184			0	6.244	11,91%
Trasporti		22	699	163	78				962	1,83%
TOTALE TEP	44.765	5.195	699	1.413	262	29	70	0	52.433	100,00%
%	85,38%	9,91%	1,33%	2,70%	0,50%	0,05%	0,13%	0,00%	100,00%	

Anno: 2000

Tonn CO2 2000										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	459	31		606					1.096	2,13%
Industria	41.379	769				248	84		42.479	82,43%
Terziano	612	374							986	1,91%
Residenza	1.415	4.033		444	112			0	6.004	11,65%
Trasporti		13	685	189	79				966	1,88%
TOTALE TEP	43.864	5.220	685	1.240	191	248	84	0	51.532	100,00%
%	85,12%	10,13%	1,33%	2,41%	0,37%	0,48%	0,16%	0,00%	100,00%	

Anno: 2001

Tonn CO2 2001										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	414	32		577					1.023	1,99%
Industria	40.537	799				969	89		42.394	82,40%
Terziano	623	392							1.016	1,97%
Residenza	1.404	4.026		501	90			0	6.021	11,70%
Trasporti		15	685	218	77				994	1,93%
TOTALE TEP	42.979	5.264	685	1.296	166	969	89	0	51.448	100,00%
%	83,54%	10,23%	1,33%	2,52%	0,32%	1,88%	0,17%	0,00%	100,00%	

Anno: 2002

Tonn CO2 2002										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	404	32		673					1.109	2,20%
Industria	39.713	829				723	111		41.377	81,98%
Terziano	635	411							1.046	2,07%
Residenza	1.412	4.019		392	130			0	5.953	11,79%
Trasporti		13	665	248	63				988	1,96%
TOTALE TEP	42.164	5.305	665	1.313	193	723	111	0	50.473	100,00%
%	83,54%	10,51%	1,32%	2,60%	0,38%	1,43%	0,22%	0,00%	100,00%	

Anno: 2003

Tonn CO2 2003										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	394	33		293					720	1,48%
Industria	38.905	862				21	137		39.924	82,12%
Terziano	647	431							1.078	2,22%
Residenza	1.431	4.012		340	115			0	5.898	12,13%
Trasporti		14	650	280	51				994	2,05%
TOTALE TEP	41.378	5.352	650	912	165	21	137	0	48.615	100,00%
%	85,11%	11,01%	1,34%	1,88%	0,34%	0,04%	0,28%	0,00%	100,00%	

Anno: 2004

Tonn CO2 2004										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	385	39		194					618	1,29%
Industria	38.114	895				14	93		39.116	81,94%
Terziano	659	452							1.111	2,33%
Residenza	1.437	4.005		281	174			0	5.897	12,35%
Trasporti		15	613	320	48				996	2,09%
TOTALE TEP	40.595	5.406	613	795	222	14	93	0	47.738	100,00%
%	85,04%	11,32%	1,28%	1,66%	0,46%	0,03%	0,20%	0,00%	100,00%	

Anno: 2005

Tonn CO2 2005										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	351	41		203					595	1,26%
Industria	37.339	929				11	96		38.376	81,11%
Terziano	962	473							1.436	3,03%
Residenza	1.472	3.998		261	183			0	5.914	12,50%
Trasporti		18	583	348	46				995	2,10%
TOTALE TEP	40.124	5.460	583	812	228	11	96	0	47.315	100,00%
%	84,80%	11,54%	1,23%	1,72%	0,48%	0,02%	0,20%	0,00%	100,00%	

Anno: 2006

Tonn CO2 2006										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	349	44		314					707	1,52%
Industria	36.580	965				9	43		37.596	80,61%
Terziano	991	496							1.488	3,19%
Residenza	1.476	3.991		270	117			0	5.854	12,55%
Trasporti		21	558	373	43				996	2,13%
TOTALE TEP	39.397	5.517	558	958	160	9	43	0	46.641	100,00%
%	84,47%	11,83%	1,20%	2,05%	0,34%	0,02%	0,09%	0,00%	100,00%	

Anno: 2007

Tonn CO2 2007										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	345	46		292					683	1,34%
Industria	41.010	1.003				7	43		42.062	82,24%
Terziano	1.051	520							1.571	3,07%
Residenza	1.454	3.984		278	111			0	5.827	11,39%
Trasporti		17	549	397	41				1.005	1,96%
TOTALE TEP	43.860	5.570	549	968	152	7	43	0	51.149	100,00%
%	85,75%	10,89%	1,07%	1,89%	0,30%	0,01%	0,08%	0,00%	100,00%	

Anno: 2008

Tonn CO2 2008										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	383	48		272					703	1,28%
Industria	44.435	1.041				5	43		45.525	83,07%
Terziano	1.198	545							1.743	3,18%
Residenza	1.513	3.977		238	88			0	5.816	10,61%
Trasporti		14	540	422	39				1.015	1,85%
TOTALE TEP	47.530	5.626	540	932	126	5	43	0	54.802	100,00%
%	86,73%	10,27%	0,99%	1,70%	0,23%	0,01%	0,08%	0,00%	100,00%	

Anno: 2009

Tonn CO2 2009										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	402	51		253					705	1,63%
Industria	33.232	762				4	43		34.041	78,89%
Terziano	1.120	438							1.558	3,61%
Residenza	1.490	4.001		246	84			0	5.821	13,49%
Trasporti		14	526	445	37				1.023	2,37%
TOTALE TEP	36.244	5.267	526	944	120	4	43	0	43.149	100,00%
%	84,00%	12,21%	1,22%	2,19%	0,28%	0,01%	0,10%	0,00%	100,00%	

Anno: 2010

Tonn CO2 2010										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	421	37		163					621	1,47%
Industria	32.186	933				3	43		33.166	78,43%
Terziario	1.167	623							1.790	4,23%
Residenza	1.483	3.936		199	63			0	5.681	13,43%
Trasporti		15	512	469	34				1.029	2,43%
TOTALE TEP	35.256	5.544	512	831	97	3	43	0	42.287	100,00%
%	83,37%	13,11%	1,21%	1,97%	0,23%	0,01%	0,10%	0,00%	100,00%	

Anno: 2011

Tonn CO2 2011										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE	%
Agricoltura	441	39		152					632	1,49%
Industria	31.173	968				3	43		32.186	76,11%
Terziario	1.215	652							1.867	4,41%
Residenza	1.494	3.929		204	60			0	5.687	13,45%
Trasporti		15	498	493	32				1.037	2,45%
TOTALE TEP	34.323	5.602	498	849	92	3	43	0	41.410	100,00%
%	81,17%	13,25%	1,18%	2,01%	0,22%	0,01%	0,10%	0,00%	100,00%	

Nel periodo 1990 – 2011, le emissioni di anidride carbonica sono passate dalle 62.729 tonnellate del 1990 alle 41.410 tonnellate del 2011. In vent'anni le emissioni sono diminuite del 33,98%. In termini assoluti, il decremento delle emissioni di CO2 è stato pari a 21.319 tonnellate.

119

EMISSIONI DI CO2: ANDAMENTO 1990 - 2011

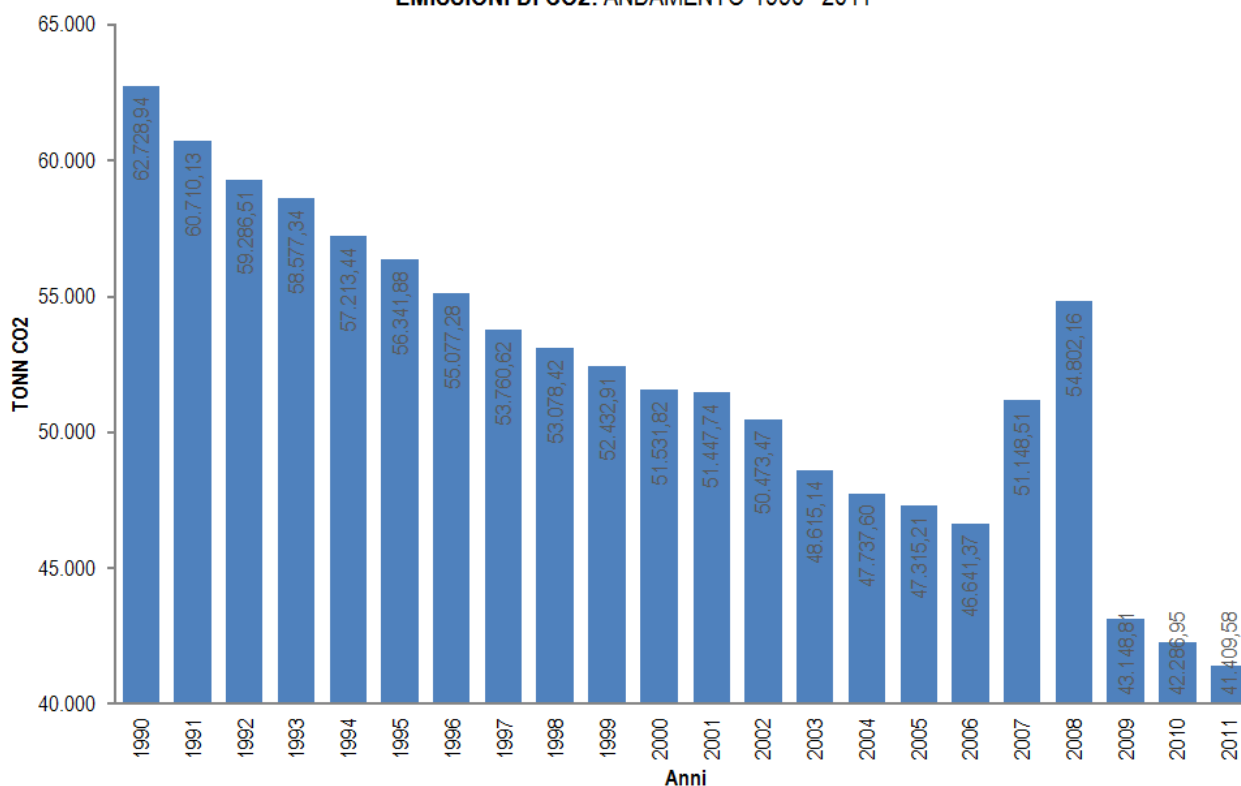


Figura 62. Produzione di CO2 nel periodo 1990 - 2011.

Se consideriamo il dato pro capite, un residente a Bergantino produce, in media, 15,82 tonnellate di CO2 all'anno. Rispetto al 1990, quando era al 22,38, questo indice si è ridotto di oltre il 40%. Nello stesso periodo, i consumi per

abitante di energia sono passati da 4,71 TEP (1990) ai 3,51 TEP (2011). In vent'anni il consumo di energia pro capite è diminuito del 25,47%. Nelle pagine seguenti, descrivendo i settori energetici dell'inventario, verranno messe in evidenza le differenze tra la realtà locale e i dati provinciali, regionali e nazionali.

2.3.7. I settori energetici dell'inventario di base delle emissioni

L'inventario di base delle emissioni di anidride carbonica è dato dalla sommatoria dei consumi energetici (e delle emissioni di CO₂ a questi collegati) dei diversi settori socio – economici tradizionali: la residenza, l'industria, il terziario, l'agricoltura e i trasporti. Come nel caso dell'inventario complessivo, ogni settore è caratterizzato dalle sue specifiche peculiarità nel consumo di energia. I dati energetici sono stati forniti dalle aziende fornitrici che operano all'interno del territorio comunale

2.3.7.1. La Residenza

Il settore delle Residenza è, come visto in precedenza, uno dei più importanti (dopo l'industria) per quanto riguarda il consumo di energia all'interno del territorio comunale di Bergantino. Come specificato, la residenza, sul consumo energetico complessivo, incide per il 24,00% (2011). Rispetto al 1990 (20,47%), il suo peso all'interno dell'inventario è aumentato. Nonostante la maggior incidenza del settore residenziale sul totale complessivo, occorre osservare che il consumo di energia delle famiglie di Bergantino è in costante decrescita nel periodo 1990 – 2011. Dato che il numero degli abitanti è rimasto pressoché inalterato nel corso degli ultimi anni, si può affermare che i consumi di energia all'interno dell'ambito domestico sono migliorati. Allo stesso modo, questo settore incide (2011) per il 13,46% in termini di emissioni di anidride carbonica, al secondo posto dopo l'industria (nel 1990 era al 10,99%).

CONSUMI ENERGETICI DELLA RESIDENZA (valori espressi in TEP)						
Anni	E. elettrica	Gas naturale	GPL	Gasolio	Biomassa	Totale
1990	242	1.747	100	417	186	2.693
1991	244	1.744	118	231	186	2.523
1992	246	1.741	73	196	188	2.444
1993	252	1.738	84	202	192	2.468
1994	253	1.735	112	110	192	2.402
1995	253	1.732	204	80	192	2.461
1996	252	1.729	168	96	191	2.436
1997	252	1.726	120	86	190	2.374
1998	252	1.723	258	65	190	2.488
1999	253	1.720	193	70	189	2.425
2000	252	1.717	143	42	189	2.343
2001	250	1.714	161	34	187	2.346
2002	251	1.711	126	49	188	2.325
2003	255	1.708	109	43	189	2.304
2004	256	1.705	90	66	189	2.306
2005	262	1.702	84	69	190	2.307
2006	263	1.699	87	44	190	2.283
2007	259	1.696	90	42	192	2.278
2008	269	1.693	77	33	194	2.266
2009	265	1.703	79	32	195	2.275
2010	264	1.675	64	24	195	2.223
2011	266	1.672	66	23	196	2.223

121

I principali vettori energetici in termini di consumi finali, sono l'energia elettrica (fabbisogni elettrici) e il gas naturale (fabbisogni termici). Nello specifico, i consumi di gas naturale nel corso degli anni si sono mantenuti quasi inalterati (appena 75 TEP di differenza nel periodo 1990 – 2011). I consumi di energia. Allo stesso modo, l'energia elettrica è passata dai 315 TEP del 1990 ai 560 del 2010 (+ 78% circa). La crescita più contenuta dell'energia elettrica rispetto al gas naturale è testimonianza della diffusione di elettrodomestici e altri apparecchi a basso consumo.

In totale, dal 1990 al 2010, il consumo energetico domestico è cresciuto di quasi il 100% (96,39%), mentre l'incremento annuo è stato molto forte pari al 3,43%. A pagine seguente viene mostrato il grafico dei consumi energetici residenziale nel periodo 1990 – 2010.

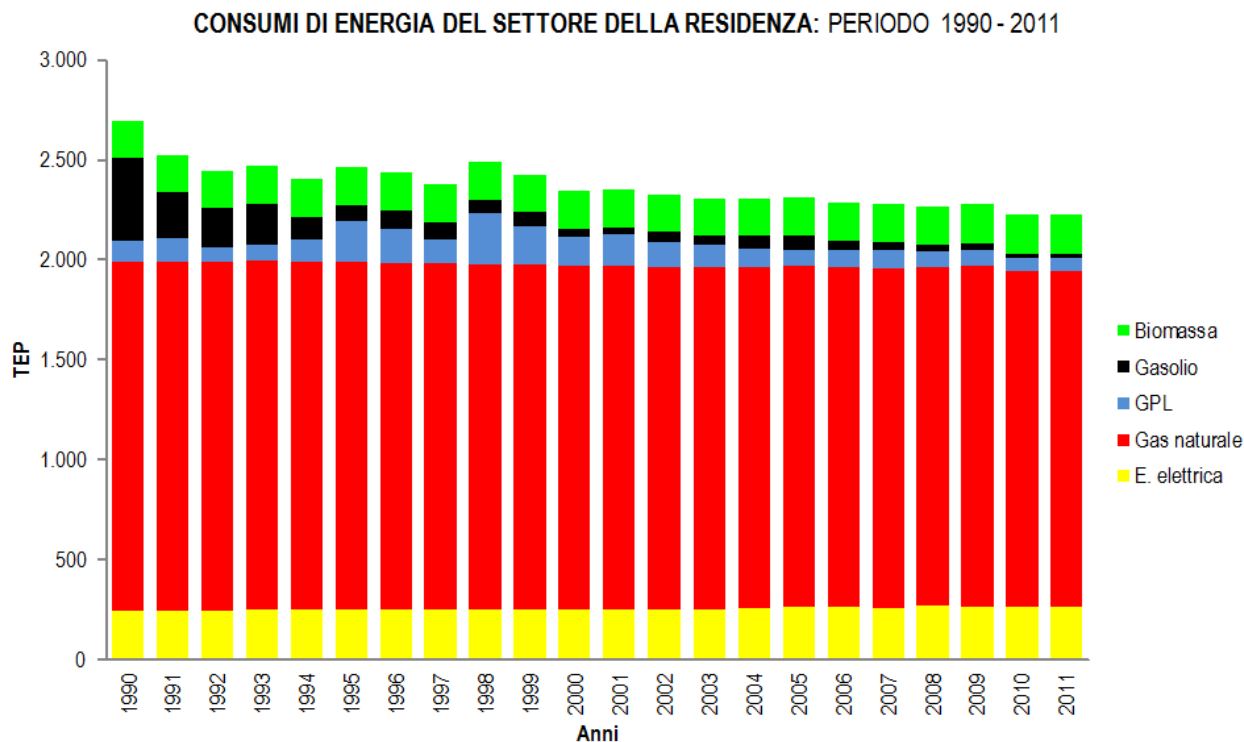


Figura 63. Evoluzione dei consumi della residenza in TEP dal 1990 al 2011.

Anche dal grafico si osserva la forte oscillazione del GPL e la forte contrazione del gasolio per uso riscaldamento.

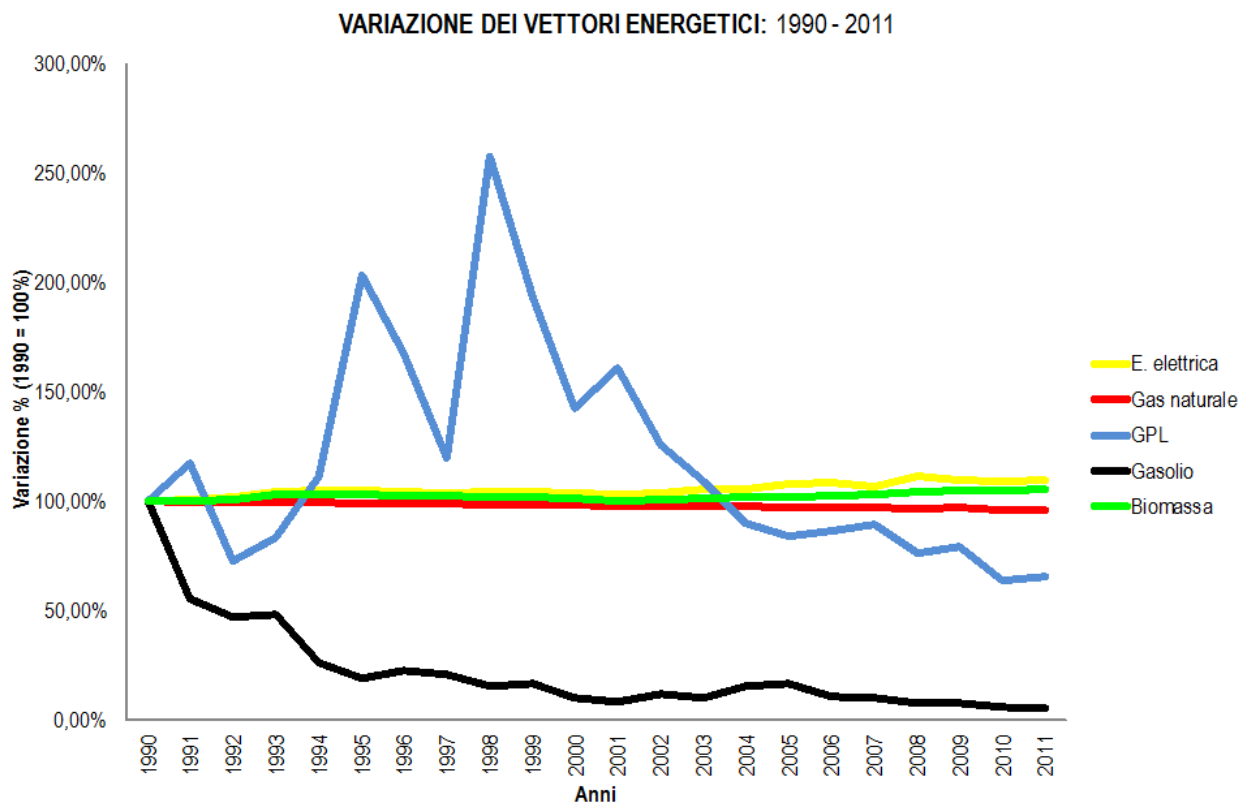


Figura 64. Evoluzione dei consumi dei vettori energetici in TEP dal 1990 al 2011.

Alcuni confronti possono aiutare a capire l'abitudine al consumo delle famiglie di Bergantino.

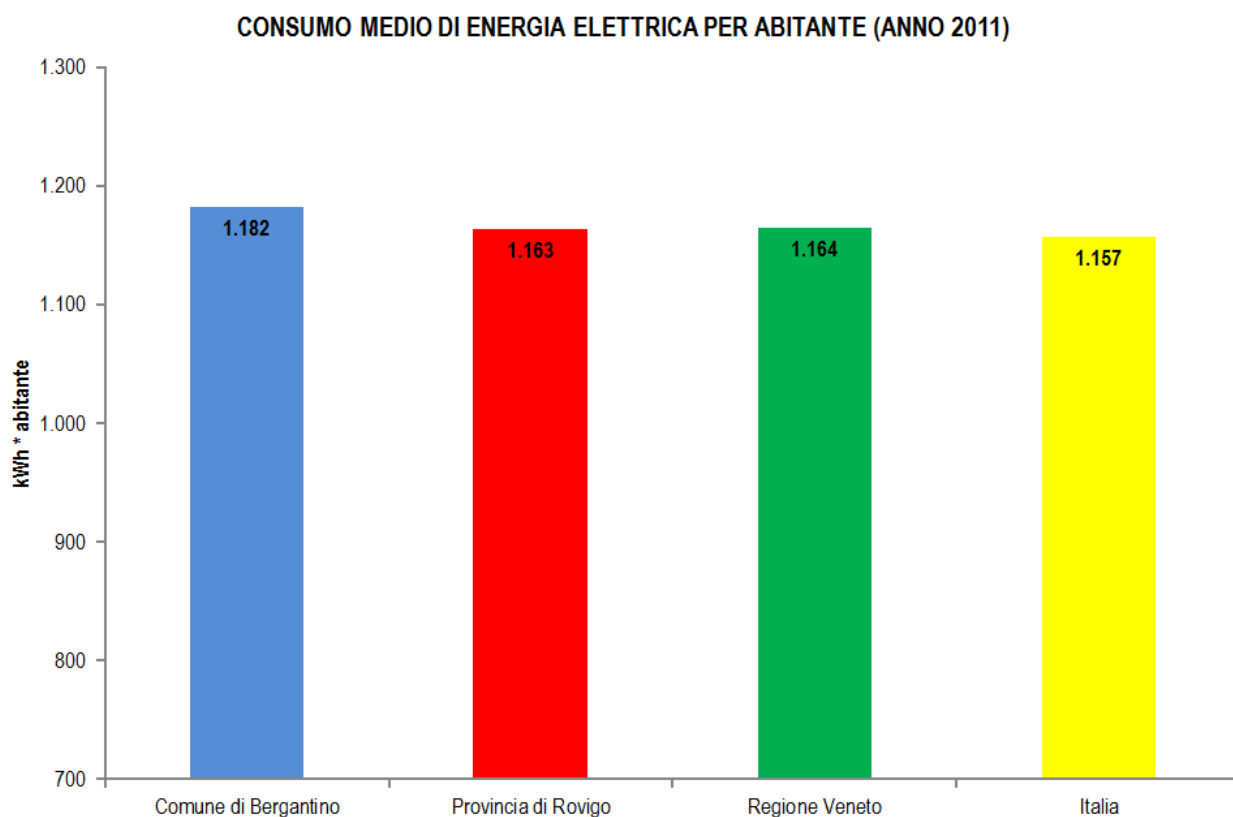


Figura 65. Confronto nel consumo di energia elettrica tra Comune, Provincia, Regione e Italia.

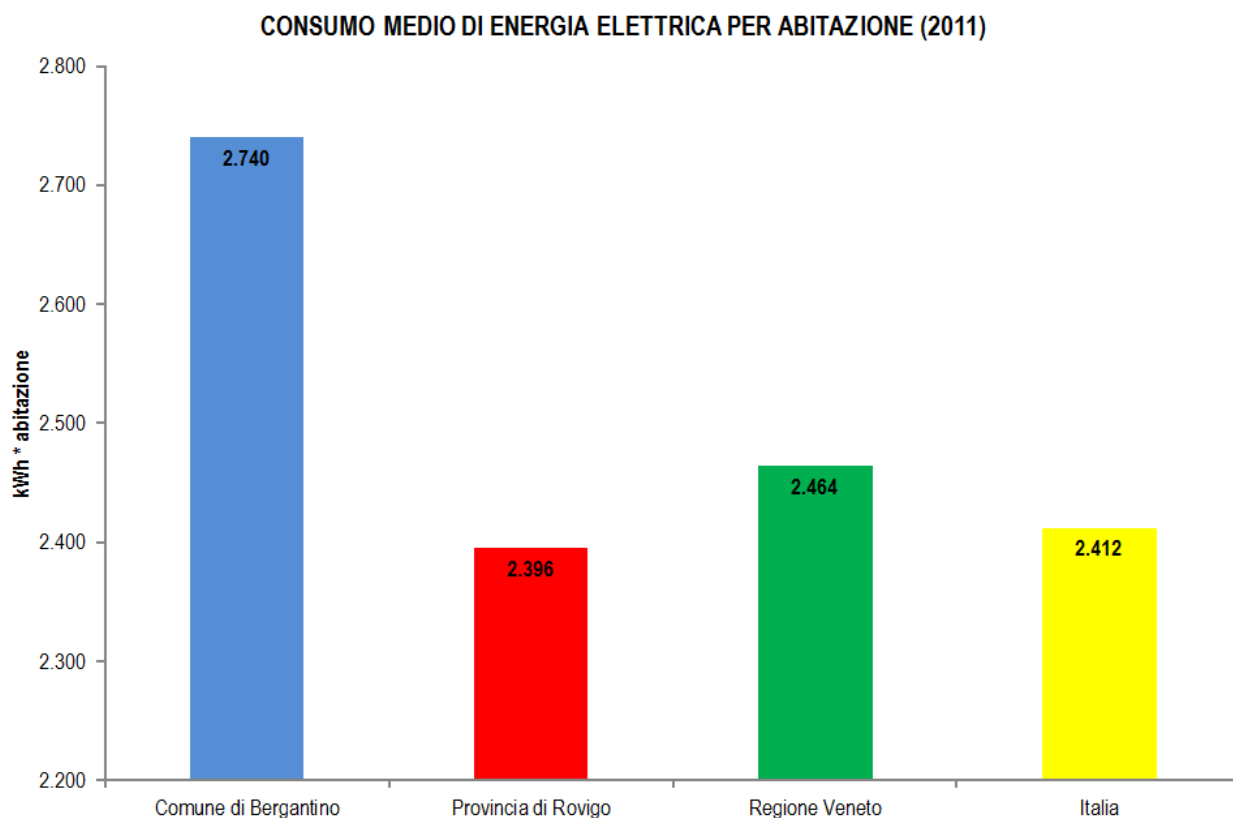


Figura 66. Confronto nel consumo di energia elettrica per abitazione tra Comune, Provincia, Regione e Italia.

Rispetto al dato provinciale, il Comune di Bergantino ha un consumo pro capite di energia elettrica leggermente più elevato. Allo stesso modo, il dato comunale è più alto (anche se di pochi kWh) rispetto a quello regionale e a quello nazionale.

Per quanto riguarda il confronto sul consumo elettrico per abitazione, le case del Comune di Bergantino registrano un fabbisogno elettrico rispetto a quelle della media provinciale, regionale e nazionale. Nello specifico, le abitazioni di Bergantino hanno un consumo elettrico medio di 2.740 kWh, il 15% in più rispetto alla provincia. Allo stesso modo, anche nel confronto con i dati regionali e nazionali, il Comune polesano presenta *performance* elettriche superiori rispetto agli altri contesti territoriali di riferimento.

CONSUMO DI GAS NATURALE: CONFRONTO TRA IL DATO COMUNALE E QUELLO PROVINCIALE (2011)

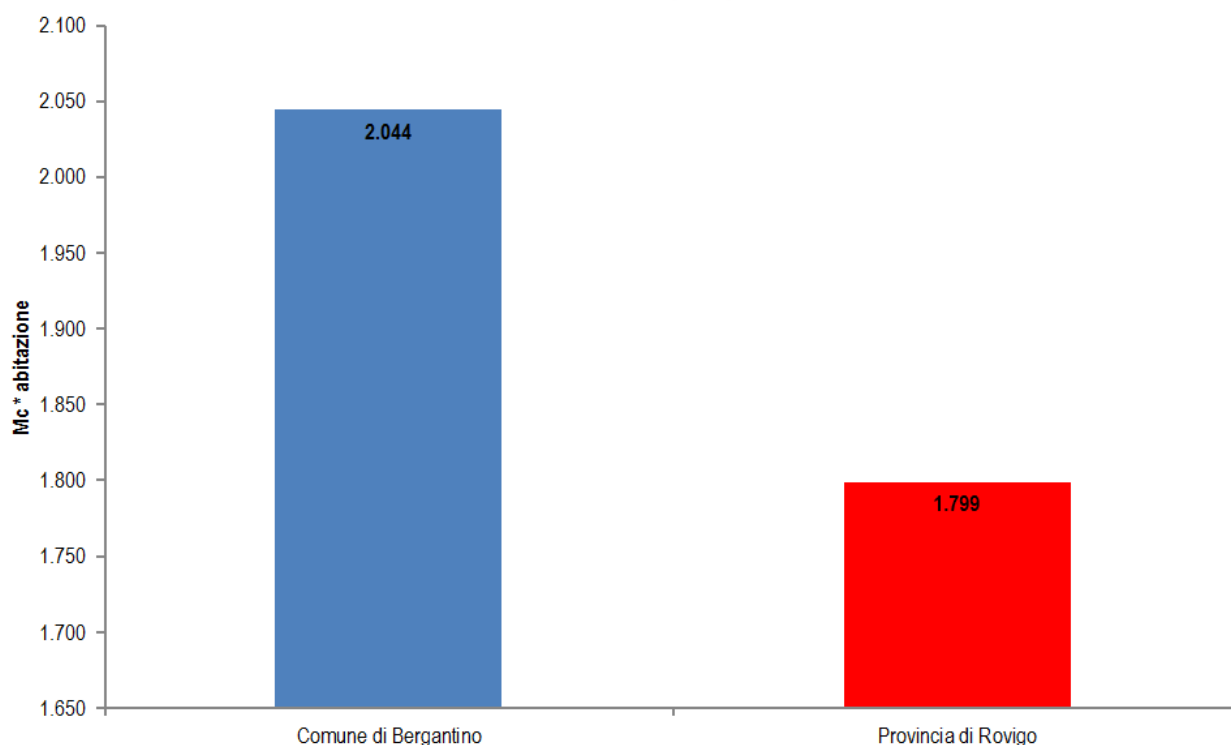


Figura 67. Sopra, il confronto tra il dato comunale e quello provinciale sul consumo domestico per fabbisogni termici.

Come si osserva dal grafico, le abitazioni del Comune di Bergantino consumano in media circa 200 Mc in più rispetto a quelle dell'intera provincia di Rovigo (+ 13,61%).

2.3.7.2.L'Industria

Il settore dell'industria è, al contempo, il più energivoro e il più emissivo all'interno del panorama comunale. Nel 1990 il settore industriale consumava 9.432 TEP, pari al 71,71% del totale territoriale. Nel 2011 il consumo è diminuito a 5.976 TEP pari al 64,07% del totale (1990 – 2011, – 36,64%). Nello stesso arco temporale, le emissioni di CO2 sono passate da 51.865 tonnellate (1990) a 32.166 tonnellate (2011), con un calo del 37,98%.

CONSUMI ENERGETICI DELL'INDUSTRIA (dati espressi in TEP)					
Anni	E. Elettrica	Gas naturale	Olio combust.	Olio lubrif.	Totale
1990	9.046	224	147	14	9.432
1991	8.862	233	77	14	9.186
1992	8.682	242	95	14	9.033
1993	8.506	251	155	13	8.925
1994	8.333	261	33	20	8.646
1995	8.163	271	83	22	8.539
1996	7.997	281	27	18	8.324
1997	7.835	292	23	20	8.169
1998	7.675	303	33	18	8.030
1999	7.519	315	9	23	7.866
2000	7.366	327	76	27	7.797
2001	7.216	340	299	29	7.884
2002	7.070	353	223	36	7.682
2003	6.926	367	6	45	7.344
2004	6.785	381	4	30	7.201
2005	6.647	396	3	31	7.078
2006	6.512	411	3	14	6.939
2007	7.301	427	2	14	7.744
2008	7.910	443	2	14	8.369
2009	5.916	324	1	14	6.256
2010	5.730	397	1	14	6.142
2011	5.549	412	1	14	5.976

125

La forte decrescita dei consumi energetici e delle emissioni di CO2 del settore industriale, sono state determinata dal progressivo ridimensionamento e impoverimento della produzione industriale locale, dinamica osservabili anche a livello nazionale. Ciò nonostante, occorre rilevare che nel Comune di Bergantino i consumi del settore dell'industria sono ben superiori rispetto alle altre realtà territoriali contermini. Questo dato dipende dallo sviluppo industriale del Comune, a sua volta determinato dalla spinta del distretto della giostra.

E' da ricordare e precisare che, nella costruzione dell'inventario di base del Comune di Bergantino, si è scelto di inserire per intero i consumi energetici del settore industriale. La scelta è stata dettata da due motivazioni.

Per prima cosa, la quantificazione dei consumi energetici e delle emissioni a questi collegati rende l'obiettivo, ovviamente, più gravoso. Allo stesso modo, però, rende più evidente l'impegno da parte dell'amministrazione in termini di miglioramento delle condizioni ambientali dei propri cittadini. In secondo luogo, a Bergantino non sono presenti complessi industriali di grandi dimensioni assoggettati al mercato ETS. Per questo motivo, su tutte le imprese medie e piccole che operano all'interno del territorio comunale, la pubblica amministrazione può svolgere un'attività di formazione e informazione orientata alla diminuzione dei consumi energetici aziendali.

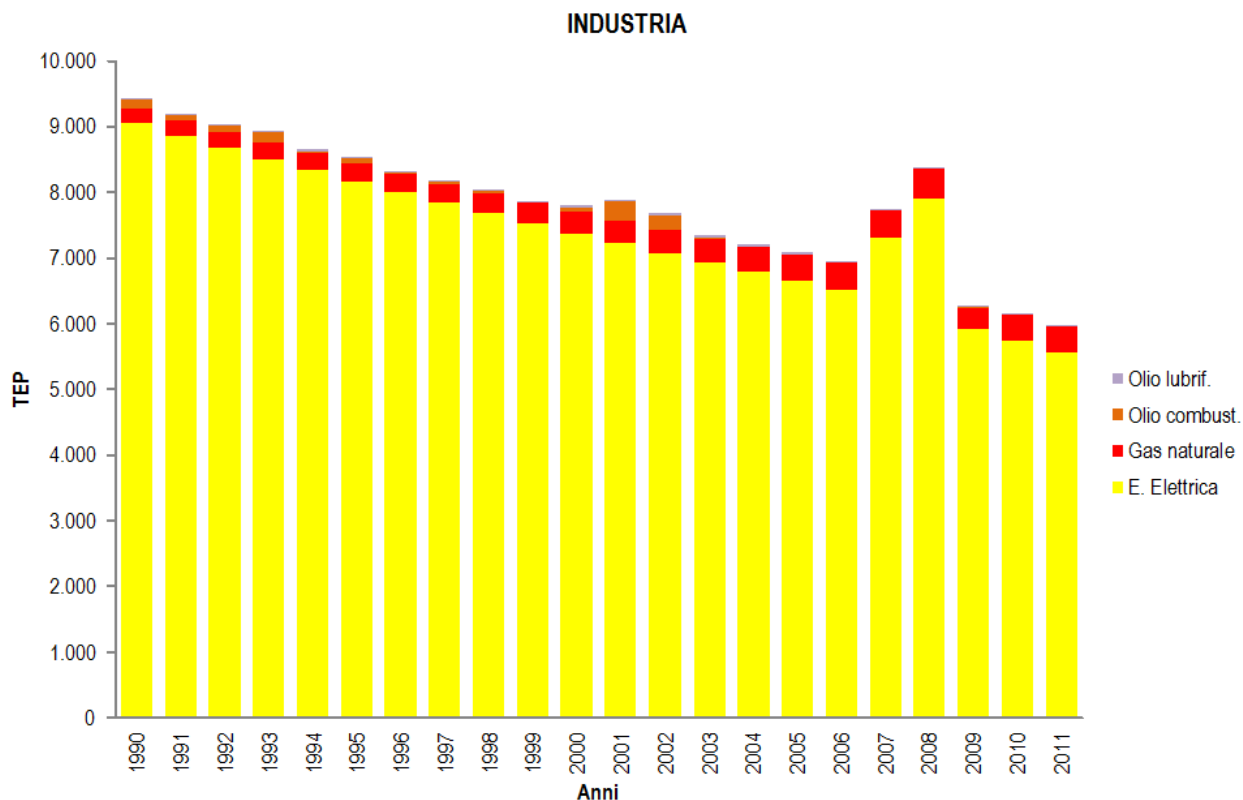


Figura 68. Consumo di energia per vettore per il periodo 1990 – 2011.

Come si osserva dal grafico, è l'energia elettrica il vettore energetico più utilizzato nell'industria.

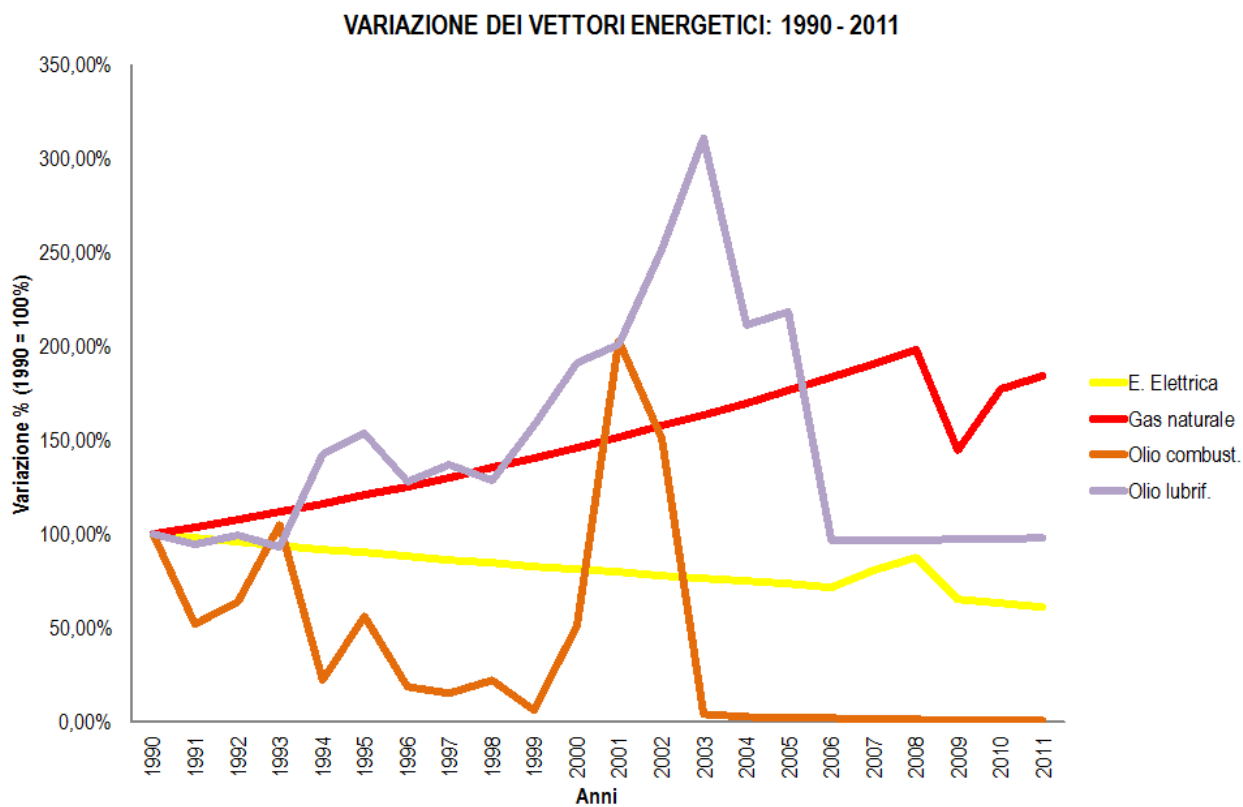


Figura 69. Variazione del consumo dei principali vettori energetici dell'industria.

Il grafico proposto nella pagina precedente, mostra la crescita dei consumi di gas naturale nel periodo 1990 – 2011. Qui sotto, invece, viene proposta una comparazione tra i consumi elettrici per unità di superficie territoriale tra Comune, provincia, regione e stato.

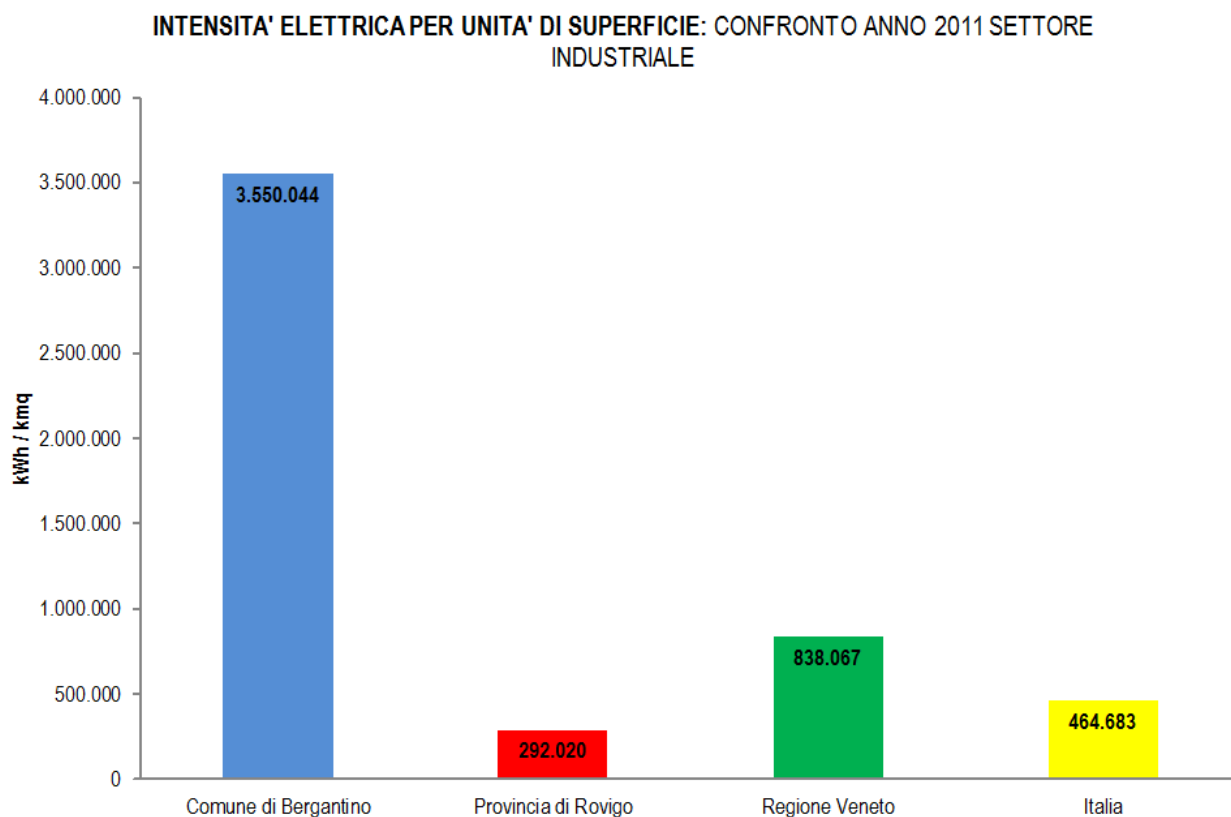


Figura 70. Intensità elettrica per kmq per usi industriali: comparazione territoriale (anno 2011).

Come si osserva dal grafico, il Comune di Bergantino è caratterizzato da un forte consumo energetico per unità di superficie per finalità industriali. Il dato comunale è più di dieci volte superiore a quello provinciale e circa quattro volte più elevato rispetto a quello della Regione Veneto.

2.3.7.2.1. Un'importante distinzione: consumi della piccola industria e della media – grande industria

Come è stato specificato in precedenza, il tessuto produttivo del Comune di Bergantino permette di distinguere chiaramente tra i consumi energetici della piccola industria e quelli della media – grande industria.

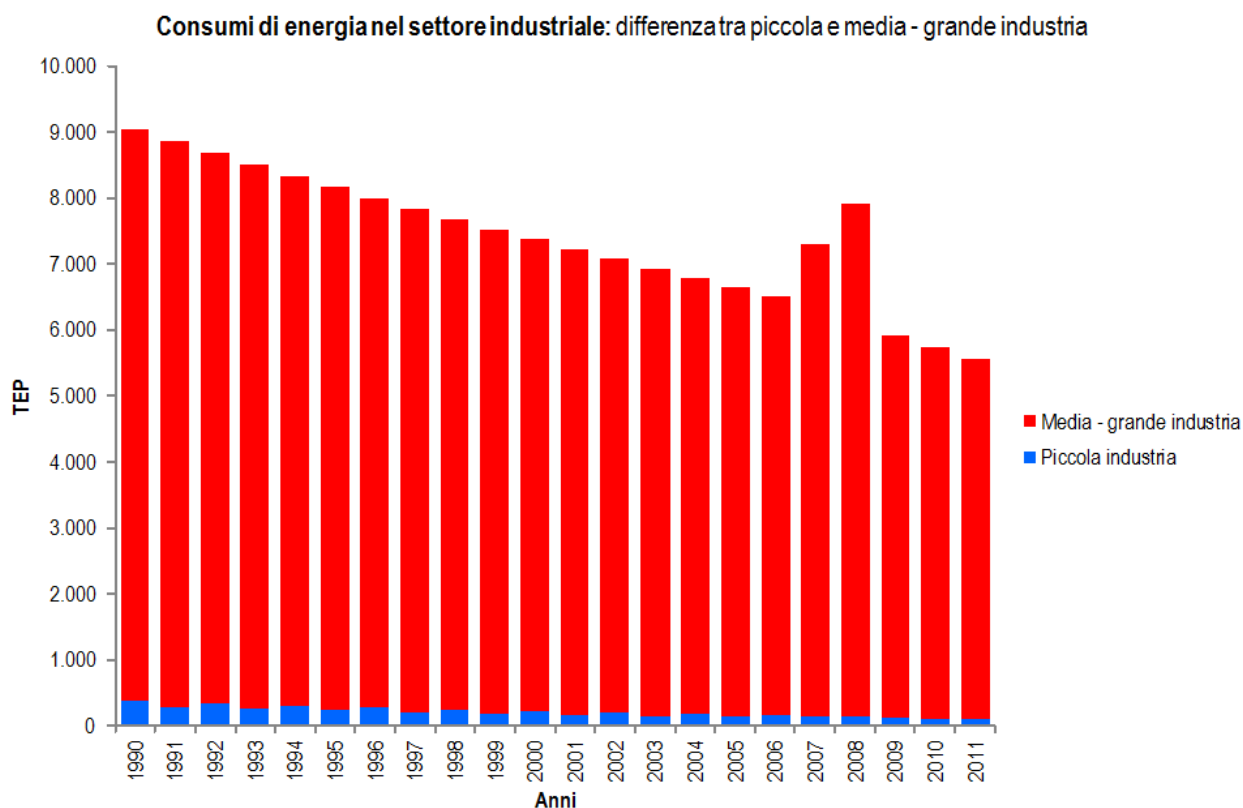


Figura 71. Consumi di energia nel periodo 1990 – 2011: differenza tra piccola e media – grande industria

La distinzione tra i consumi energetici della piccola industria e quelli della media – grande azienda è fondamentale per il Comune di Bergantino. **Le azioni che l'ente pubblico ha intenzione di mettere in gioco per raggiungere e superare l'obiettivo di riduzione delle emissioni, avranno degli effetti positivi in primo luogo per le piccole aziende.**

2.3.7.3. Il Terziario

Il settore terziario incide in maniera marginale all'interno dell'inventario di base del Comune di Bergantino. Nel 2011, questo settore ha consumato 494 TEP (5,29% del consumo energetico complessivo). Rispetto al 1990, il consumo di energia è aumentato in modo considerevole (+160%). Per quanto riguarda le emissioni di CO₂, il settore terziario ha prodotto 1.867 tonnellate (4,42% del totale) in forte aumento rispetto ai valori del 1990 (+ 152%).

CONSUMI ENERGETICI DEL TERZIARIO (valori espressi in TEP)			
Anni	E. elettrica	Gas naturale	Totale
1990	90	100	190
1991	92	105	196
1992	94	110	203
1993	95	115	210
1994	97	120	218
1995	99	126	225
1996	101	132	233
1997	103	138	241
1998	105	145	250
1999	107	152	259
2000	109	159	268
2001	111	167	278
2002	113	175	288
2003	115	183	299
2004	117	192	310
2005	171	202	373
2006	177	211	388
2007	187	221	408
2008	213	232	445
2009	199	187	386
2010	208	265	473
2011	216	277	494

129

Come si osserva dalla tabella proposta, i due soli vettori energetici che interessano il terziario sono l'energia elettrica e il gas naturale. La crescita dei consumi elettrici è stata molto accentuata nel periodo 1990 – 2011 (+ 140%). Per quanto riguarda i consumi per usi termici, l'uso di gas naturale è aumentato in modo rilevante passando dai 100 TEP ai 277 TEP (+ 177%). In termini percentuali, i consumi energetici del settore terziario sono quasi equamente suddivisi tra quelli che soddisfano fabbisogni elettrici (43,72%) e quelli per i fabbisogni termici (56,07%).

Dal punto di vista urbanistico, occorre osservare e ribadire la forte vocazione industriale del Comune di Bergantino. Nonostante il settore secondario abbia subito e stia subendo un continuo ridimensionamento a favore dei servizi, nel Comune di Bergantino le attività industriali investono ancora un'importanza sostanziale nella base economica comunale.

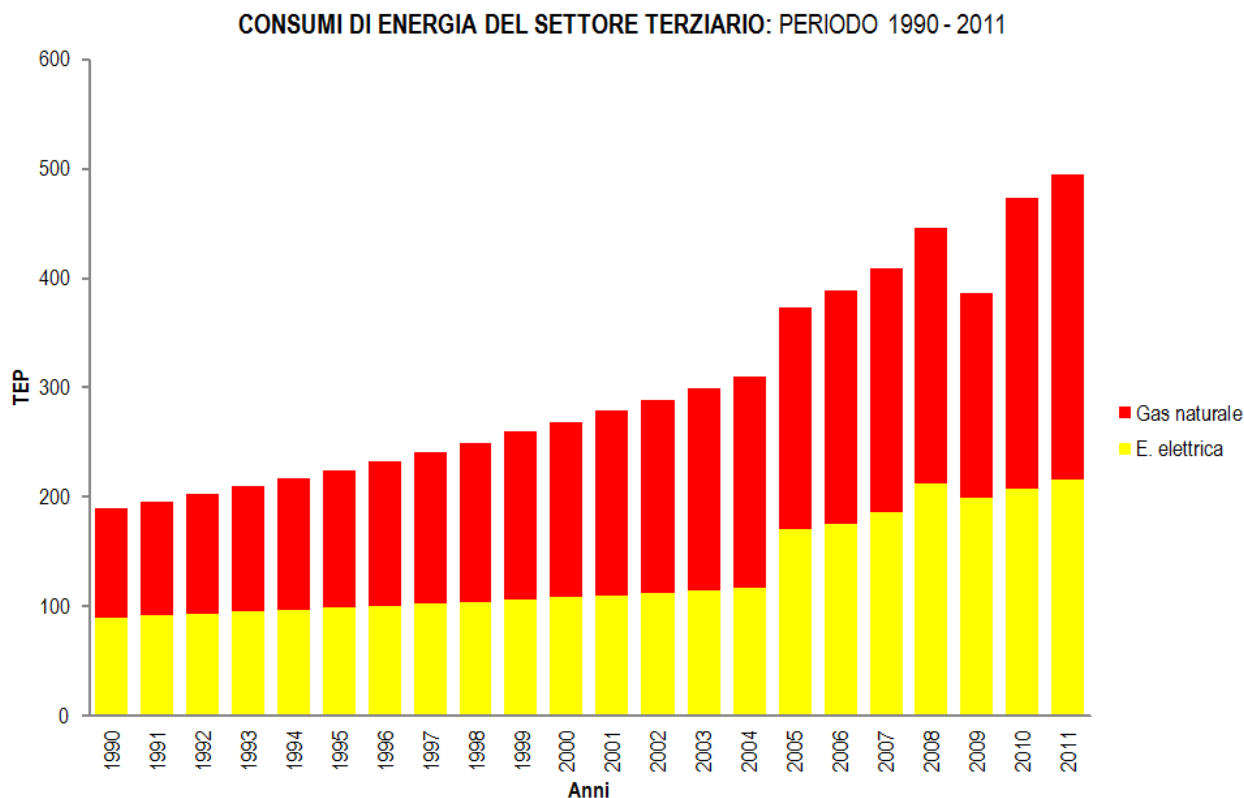


Figura 72. Consumo di energia per vettore per il periodo 1990 – 2010.

Anche nel settore terziario, la crescita dei consumi di gas naturale è stata molto forte.

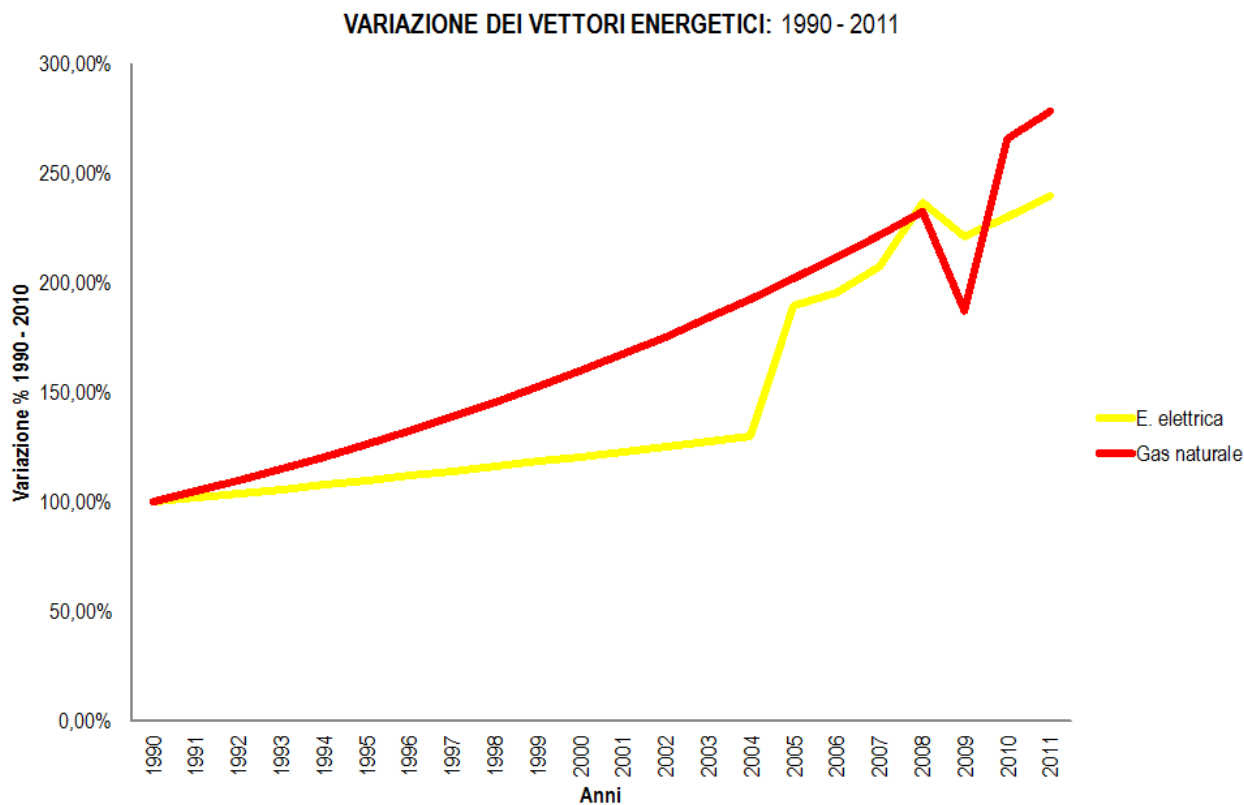


Figura 73. Sopra, variazione del consumo dei vettori energetici nel periodo 1990 – 2010 (1990 = 100%).

E' interessante comparare la situazione comunale con quella della altre realtà territoriali. Dal calcolo dell'intensità elettrica per unità di superficie, si osserva che il Comune di Bergantino è al di sotto della media provinciale, regionale e nazionale. Il dato comunale è circa la metà di quello regionale, e provinciale.

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

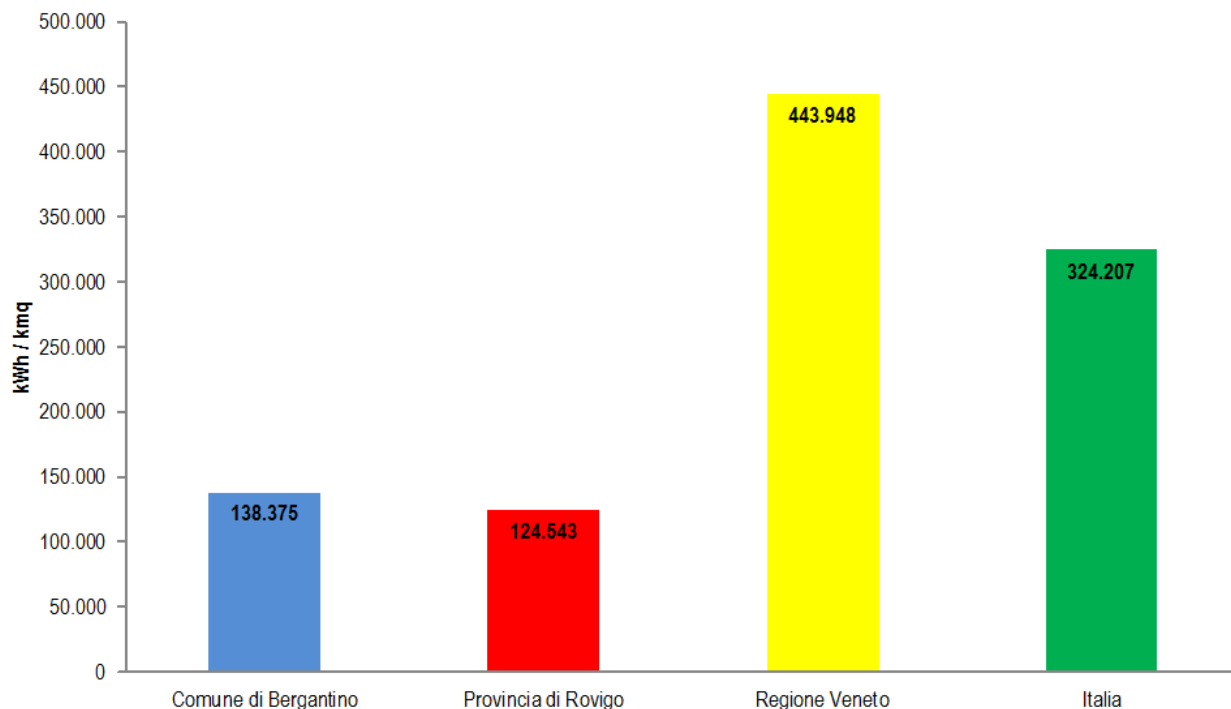


Figura 74. Intensità elettrica per kmq per usi terziari: comparazione territoriale (anno 2011).

Come si osserva da grafico, il consumo energetico per unità di superficie del settore terziario del Comune di Bergantino è leggermente più elevato rispetto al dato provinciale. Ciò nonostante, i consumi comunali del terziario sono inferiori rispetto al dato regionale e a quello nazionale.

I dati a disposizione dimostrano ulteriormente la vocazione industriale del Comune di Bergantino. Le attività commerciali, nonostante la loro continua ascesa, rivestono ancora un'importanza marginale all'interno del piccolo Comune polesano.

2.3.7.4. L'Agricoltura

All'interno dell'inventario delle emissioni, il settore agricolo incide in modo del tutto marginale rispetto al totale complessivo. Con i suoi 144 TEP consumati nel 2011, l'agricoltura incide con appena l'1,54% nell'inventario complessivo. Il dato è in diminuzione rispetto al 1990, quando si sono consumati 557 TEP.

CONSUMI ENERGETICI DELL'AGRICOLTURA (dati espressi in TEP)				
Anno	E. Elettrica	Gas naturale	Gasolio	Totale
1990	227	8	322	557
1991	206	8	240	454
1992	186	10	182	379
1993	168	8	207	383
1994	152	9	266	427
1995	137	11	183	331
1996	123	13	173	309
1997	111	14	108	233
1998	100	13	52	166
1999	91	15	209	315
2000	82	13	195	290
2001	74	14	186	273
2002	72	14	217	302
2003	70	14	94	179
2004	68	17	62	148
2005	63	17	65	145
2006	62	19	101	182
2007	61	20	94	175
2008	68	21	88	176
2009	71	22	81	175
2010	75	16	53	143
2011	78	17	49	144

132

Allo stesso modo, il settore agricolo è quello che, all'interno del panorama delle emissioni a livello comunale, incide in modo minore. Nel 2011, l'agricoltura ha prodotto 632 tonnellate di CO₂ (1,49% del totale), in diminuzione rispetto alle 2.293 tonnellate del 1990 (3,66% del totale).

L'agricoltura è uno dei settori che ha subito una contrazione sia dei consumi energetici sia delle emissioni a questi associati. Nel periodo 1990 – 2011, il consumo energetico è diminuito del 74% mentre le emissioni di anidride carbonica sono scese del 72%. Le *performance* negative del settore agricolo sono dovute al generale ridimensionamento che questo comparto ha subito nel corso degli anni. La diminuzione delle aziende agricole comporta, ovviamente, un decremento dei consumi energetici.

I vettori energetici che interessano il settore agricolo sono l'energia elettrica, il gas naturale e il gasolio agricolo. Tutti i vettori energetici dell'agricoltura hanno subito, nel corso degli ultimi anni, un forte ridimensionamento. Nello specifico, l'energia elettrica ha subito una contrazione di circa il 65%, mentre il gasolio per usi agricoli è diminuito addirittura dell'85%. L'unico vettore energetico che ha aumentato il suo peso specifico è il gas naturale anche se l'uso di questo combustibile fossile è alquanto marginale nel bilancio complessivo settoriale.

Come detto in precedenza, la diminuzione dei consumi energetici del settore agricolo testimonia il più generale declino di questo comparto socio – economico a livello territoriale.

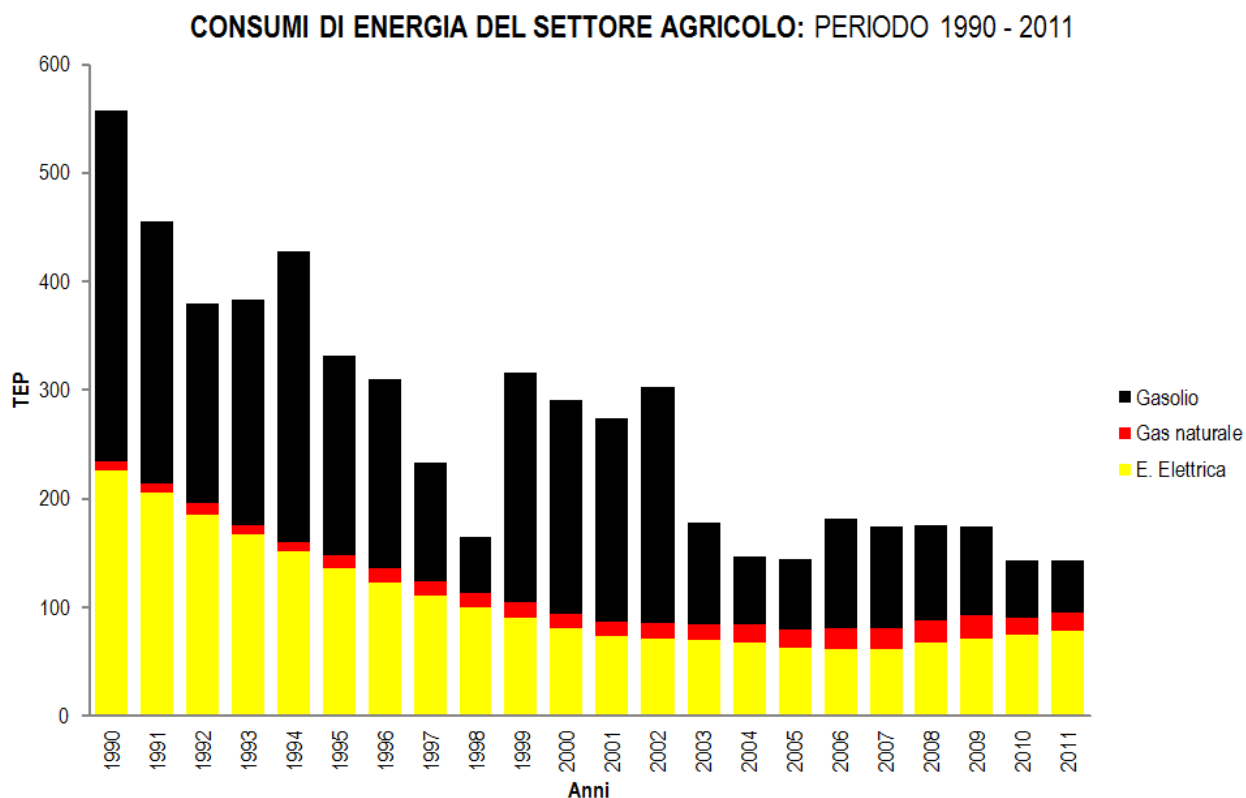


Figura 75. Consumo di energia per vettore per il periodo 1990 – 2011.

Sotto, andamento dei vettori energetici nel periodo 1990 – 2011 (1990 = 100%).

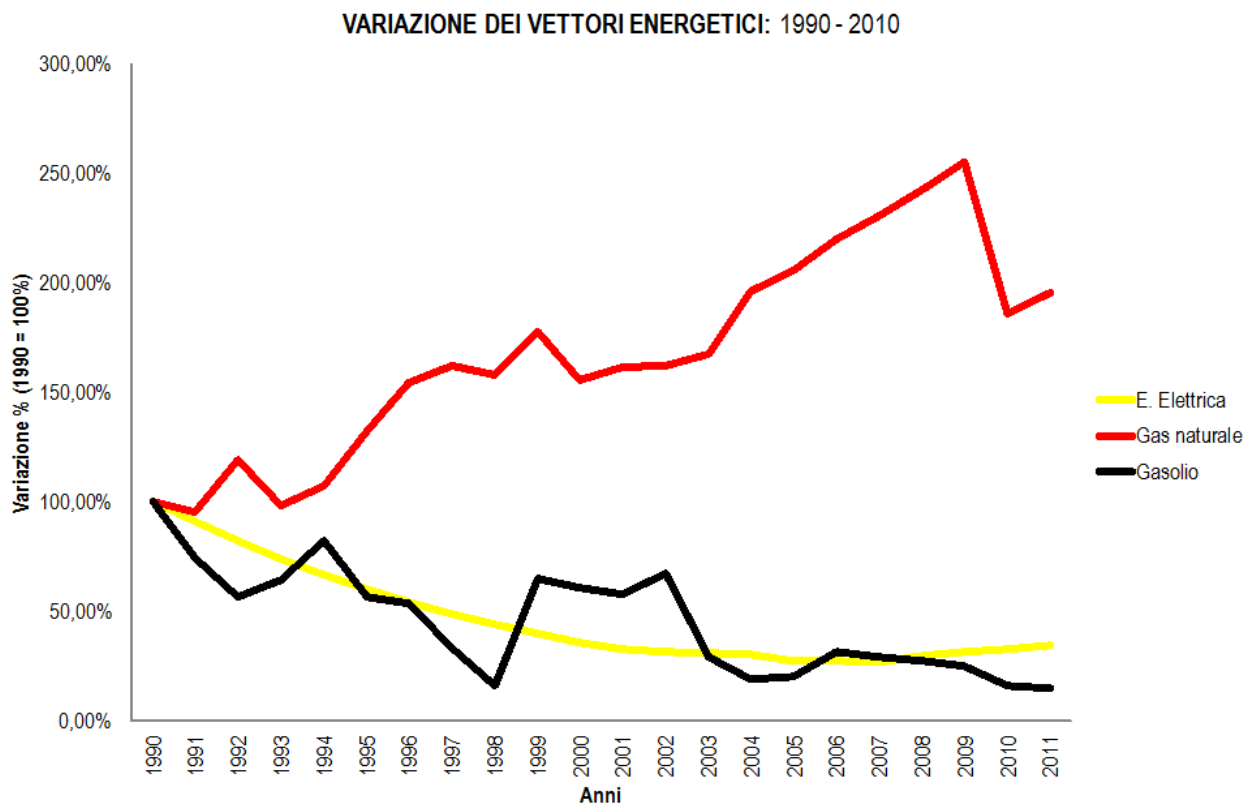


Figura 76. Sopra, variazione del consumo dei vettori energetici nel periodo 1990 – 2011 (1990 = 100%).

Come nel caso dei settori energetici precedenti, sono state fatte alcune comparazioni del settore agricolo nei diversi contesti territoriali.

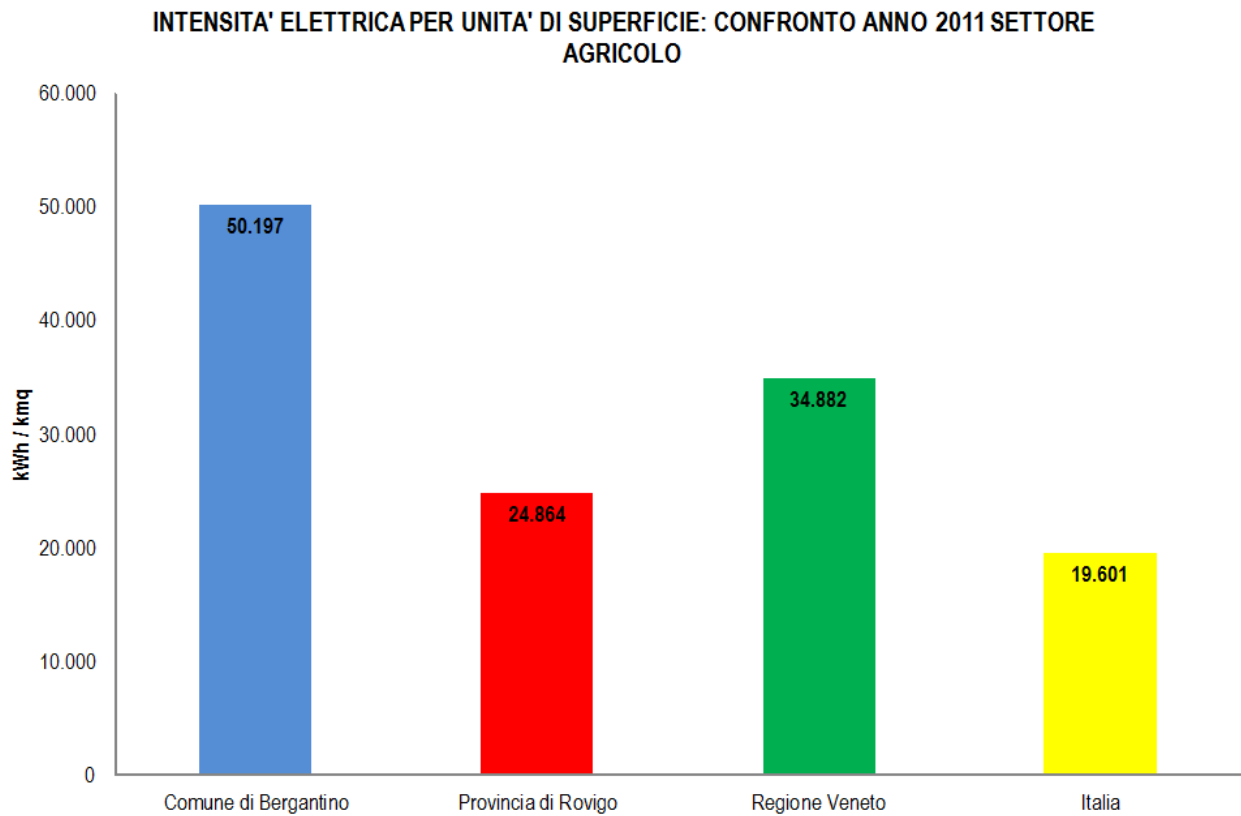


Figura 77. Intensità elettrica per kmq per usi agricoli: comparazione territoriale (anno 2008).

Il consumo di energia elettrica per unità di superficie è più elevato nel contesto comunale rispetto al dato provinciale, a quello regionale e a quello nazionale.

2.3.7.5. I Trasporti

Prima di descrivere e commentare i consumi energetici del settore dei trasporti, è opportuno specificare alcuni dei parametri utilizzati nel modello di calcolo. In primo luogo, così come viene prescritto nelle linee guida per la realizzazione dei PAES, l'autorità locale è chiamata a contabilizzare i consumi energetici, e delle emissioni di CO₂ a questi collegati, dei settori su cui ha o può avere un'influenza.

Per quanto riguarda il calcolo dei consumi energetici del settore dei trasporti, si è utilizzato un complesso sistema di contabilizzazione dei flussi di traffico suddivisi tra:

- Flussi di traffico all'interno del Comune;
- Flussi di traffico generati dal Comune (in entrata);
- Flussi di traffico generati dall'esterno (in uscita).

I dati sui flussi di traffico, certi per l'anno 2001, sono stati suddivisi secondo le diverse categorie (auto, moto, bici, etc.). Per i mezzi che producono emissioni, sono stati calcolati i km percorsi all'interno del Comune di Bergantino e sono state contabilizzate le emissioni corrispondenti. I motivi dello spostamento sono suddivisi per motivi di studio e per motivi di lavoro, e calcolati per i giorni feriali e per quelli festivi.

Per quanto riguarda i flussi veicolari del Comune di Bergantino si ha che (dati 2001):

- Per quanto concerne il traffico interno giornaliero (per motivi di studio e di lavoro)

	Da	A
	Bergantino	Bergantino
	N° casi	
TOTALI DEFINITIVI	689	
Di cui:		
A piedi	91	
Altro mezzo (battello, funivia, ecc.)	12	
Auto	335	
Bicicletta	179	
Motocicletta, ciclomotore, scooter	14	
ND	35	
TPL	23	
Treno	0	

135

Analizzando i dati del traffico interno del Comune di Bergantino, si evince che circa il 50% degli spostamenti viene effettuato in auto (48,62%), seguiti dalla bicicletta (25,98%) e dai movimenti a piedi (13,20%). Gli altri mezzi utilizzati hanno un peso marginale sul totale complessivo. E' importante osservare che, sul traffico interno, i movimenti che producono emissioni di CO₂ rappresentano oltre il 60% del totale.

- Per quanto concerne il traffico giornaliero in uscita da Bergantino (per motivi di studio e di lavoro)

Il traffico in uscita dal Comune di Bergantino verso altri comuni, viene compiuto quasi esclusivamente con l'automobile privata (74%). Il secondo mezzo più utilizzato è il trasporto pubblico, con il 19% del totale. Nel complesso, gli

spostamenti in uscita dal Comune di Bergantino sono compiuti quasi totalmente (93%) da mezzi che producono emissioni di anidride carbonica.

	Da	A
	Altro comune	Bergantino
N° casi		
TOTALE DEFINITIVI NETTI	336	
Di cui:		
A piedi	0	
Altro mezzo (battello, funivia, ecc.)	1	
Auto	249	
Bicicletta	4	
Motocicletta, ciclomotore, scooter	2	
ND	9	
TPL	65	
Treno	6	

- Per quanto concerne il traffico giornaliero in entrata da Bergantino (per motivi di studio e di lavoro)

	Da	A
	Bergantino	Altro comune
N° casi		
TOTALE DEFINITIVI NETTI	365	
Di cui:		
A piedi	0	
Altro mezzo (battello, funivia, ecc.)	0	
Auto	312	
Bicicletta	1	
Motocicletta, ciclomotore, scooter	7	
ND	38	
TPL	7	
Treno	0	

Per quanto riguarda il traffico in entrata, il mezzo più utilizzato è ancora l'auto (85% del totale), seguita dal trasporto pubblico locale (2%) e dalla motocicletta (2%). In totale, i movimenti in entrata a Bergantino per motivi di lavoro e studio sono compiuti per la quasi totalità da mezzi che producono emissioni di CO₂.

A pagine seguente, viene proposto il grafico complessivo dei movimenti compiuti all'interno del Comune di Bergantino.

MOVIMENTI TOTALI DEL COMUNE DI QUINTO VICENTINO: SUDDIVISIONE PER TIPO DI MEZZO UTILIZZATO

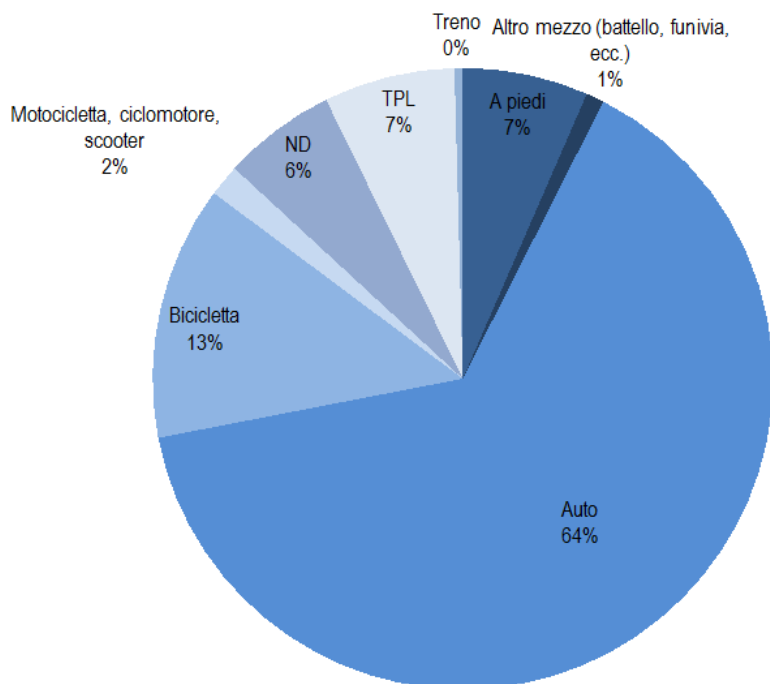


Figura 78. Movimenti totali: suddivisione in base al tipo di mezzo utilizzato (dati 2001).

Come si osserva dal grafico, la gran parte dei movimenti che producono emissioni è compiuto con l'auto (896 su 1.390), seguito dal trasporto pubblico (96) e dagli N.D. (82).

MOVIMENTI CHE PRODUCONO EMISSIONI: SUDDIVISIONE PER TIPO DI MEZZO

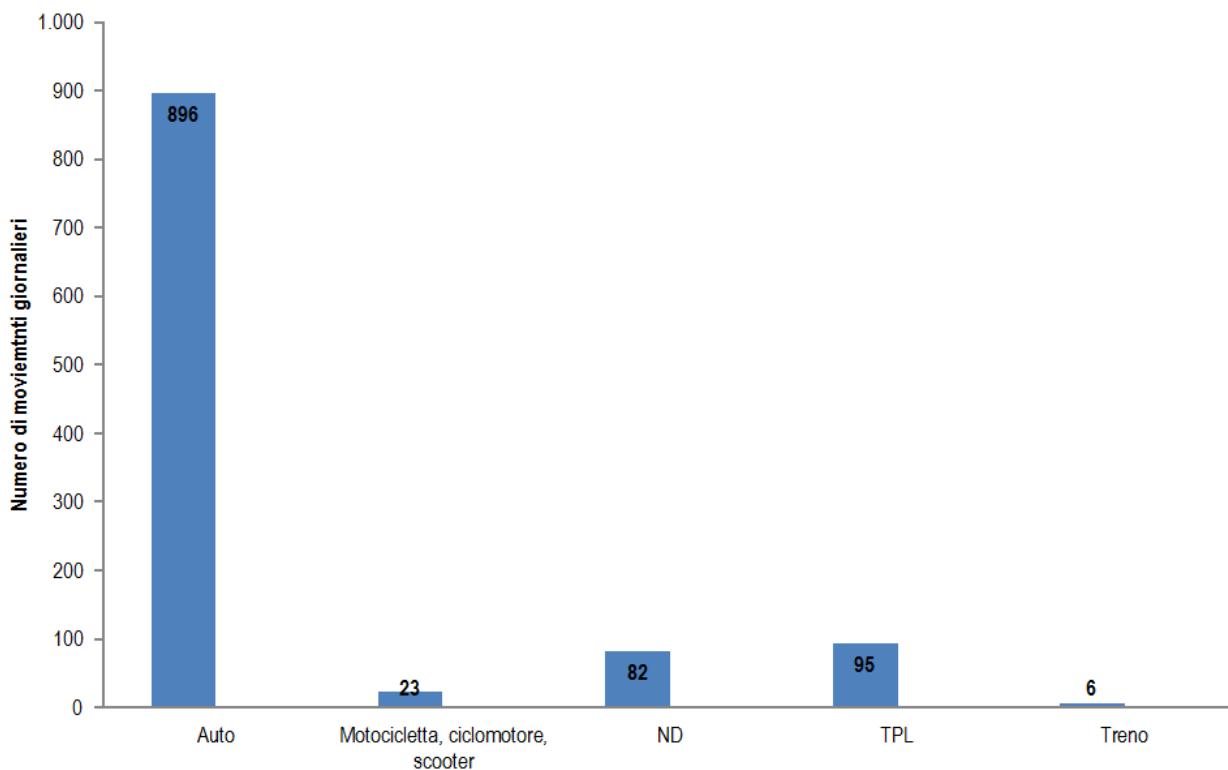


Figura 79. Sopra, quantificazione dei movimenti che producono emissioni.

Nel caso della quantificazione dei movimenti che producono emissioni, dei 1.102 casi totali, 2.816 sono compiuti con l'auto (78%), seguita dal TPL con 386 movimenti (10%) e dalla motocicletta (5%). Per ogni tipologia di movimento, sono disponibili le informazioni relative alla sua origine e alla sua destinazione (sia per quelli che producono emissioni che per quelli che non producono CO₂).

La ricostruzione dei movimenti è avvenuta per ogni tipologia di spostamento specificando:

- origine;
- destinazione;
- giorno feriale / giorno festivo;
- mezzo utilizzato per lo spostamento;
- motivazione dello spostamento (motivi di studio / motivi di lavoro).

In seguito, per ogni tipo di spostamento, è stato associato un chilometraggio medio compiuto all'interno del Comune di Bergantino. Per i comuni contermini sono stati conteggiati quattro viaggi giornalieri (rientro per la pausa pranzo), per quelli più lontani due soli viaggi. Il conteggio dei chilometri è stato fatto in base alla distanza dalla zona industriale del Comune e dagli altri siti generatori di traffico.

In base al conteggio sul chilometraggio percorso è stato possibile calcolare il quantitativo di carburante (suddiviso per le diverse tipologie) consumato all'interno del Comune di Bergantino. Si precisa che per i giorni festivi è stato considerato $\frac{1}{4}$ del traffico medio giornaliero feriale. Si precisa, infine, che è stato contabilizzato il traffico di attraversamento che interessa il territorio di Bergantino.

Il calcolo totale dei consumi del settore dei trasporti è proposta nella tabella qui sotto. Nello specifico, il settore in questione non incide in maniera determinante all'interno dell'inventario comunale.

CONSUMI ENERGETICI DEI TRASPORTI (valori espressi in TEP)						
Anni	Benzina	Gasolio	Gas naturale	GPL	E. Elettrica	Totale
1990	241	47	4	38	0	330
1991	246	45	5	37	0	332
1992	249	43	6	35	0	333
1993	253	42	6	33	0	333
1994	253	40	7	33	0	333
1995	253	39	6	34	0	333
1996	250	39	8	36	0	333
1997	250	42	11	33	0	335
1998	249	47	6	31	0	333
1999	241	53	9	29	0	333
2000	237	61	6	30	1	334
2001	236	70	6	29	1	343
2002	230	80	5	24	1	339
2003	224	90	6	19	1	340
2004	212	103	7	18	1	340
2005	201	112	8	17	1	339
2006	193	120	9	16	1	339
2007	190	128	7	16	1	341
2008	186	136	6	15	1	344
2009	182	143	6	14	1	346
2010	177	151	6	13	0	347
2011	172	159	6	12	0	349

139

Nel periodo 1990 – 2011 i consumi energetici del settore dei trasporti sono aumentati di appena il 5,75%, pari a 19 TEP in più. In termini assoluti, i consumi energetici sono passata da 330 TEP a 349 TEP. Il peso specifico di questo settore nel bilancio complessivo è del 3,75%, in aumento rispetto al 1990 quando era al 2,50%. In termini di emissioni, il settore dei trasporti ha prodotto, nel 2011, 1.037 tonnellate di CO₂ in aumento del 8,81% rispetto al 1990. In termini assoluti, le emissioni sono aumentate di 84 tonnellate. In termini percentuali, il settore dei trasporti ha inciso, nel 2011, nell'inventario complessivo delle emissioni per il 2,45% in aumento rispetto al 1990 quando era all'1,52%.

I vettori energetici che partecipano alla formazione del bilancio complessivo sono la benzina, il gasolio, il GPL, il gas naturale e l'energia elettrica (auto ibride). Le variazioni intervenute nel periodo 1990 – 2011 sono evidenti. Nel 1990, la benzina era il primo vettore energetico in termini di consumo circa il 73% del bilancio complessivo. Gli altri vettori energetici, sempre nel 1990, erano presenti in quantità molto limitate. Nel corso di questi vent'anni, è diminuito in modo costante il consumo di benzina a favore degli altri vettori energetici: la benzina, nel 2011, copre solo il 50% dei consumi totali. Il gasolio è passato da 47 a 159 TEP (+ 238% in vent'anno), aumentando in modo considerevole il suo peso nel bilancio complessivo (dal 14,24% del 1990 al 45,56% del 2011). Anche gli altri combustibili sono aumentati.

CONSUMI DI ENERGIA DEL SETTORE DEI TRASPORTI: PERIODO 1990 - 2011

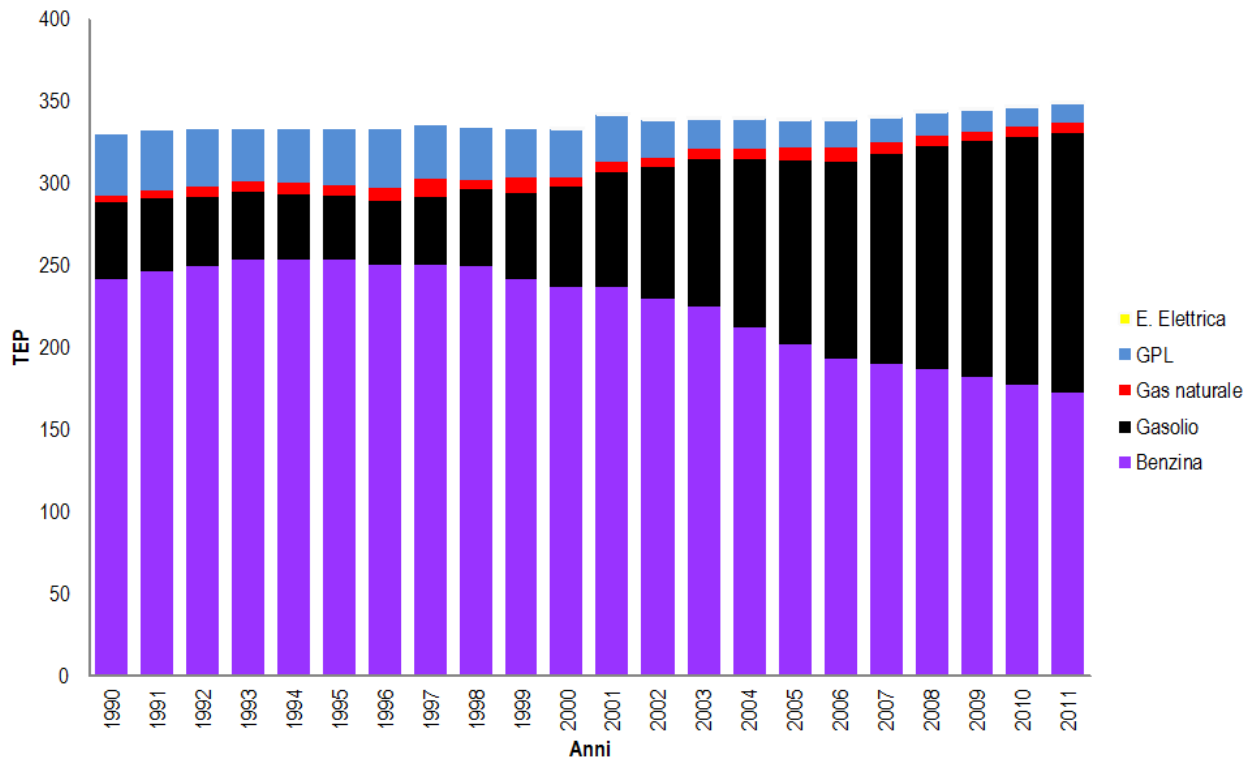


Figura 80. Consumo di energia per vettore per il periodo 1990 – 2011.

VARIAZIONE DEI VETTORI ENERGETICI: 1990 - 2011

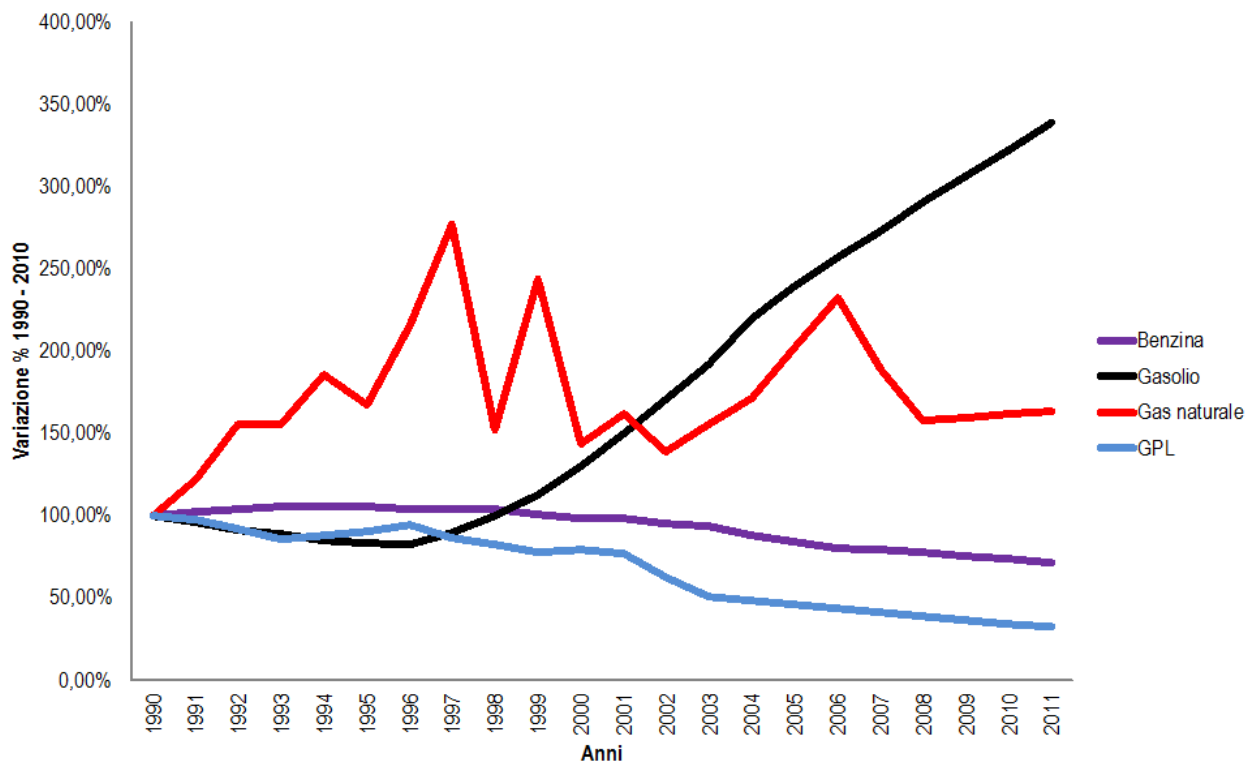


Figura 81. Sopra, variazione del consumo dei vettori energetici nel periodo 1990 – 2011 (1990 = 100%).

2.3.7.6. I consumi del settore pubblico

I consumi dell'ente pubblico, pur avendo grande importanza all'interno PAES, hanno un peso del tutto marginale all'interno dell'inventario di base delle emissioni di anidride carbonica.

Per quantificare quanta energia viene consumata da parte della Pubblica amministrazione è necessario interrogare i gestori dei servizi energetici. L'energia consumata dall'ente pubblico serve per soddisfare i fabbisogni elettrici (energia elettrica), i fabbisogni termici degli immobili pubblici (gas naturale) e i fabbisogni per la mobilità (gasolio e benzina).

Nell'ultimo anno disponibile (2010), il Comune di Bergantino ha consumato circa 200 TEP di energia.

TEP consumi 2010						
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	TOTALE	%
Ente pubblico	50	105	1	4	160	100,00%
TOTALE TEP	50	105	1	4	160	100,00%
%	31,53%	65,62%	0,48%	2,37%	100,00%	
% sul totale	0,80%	4,44%	0,43%	1,41%	1,71%	

Il consumo complessivo dell'ente pubblico è rimasto pressoché costante nel corso del tempo. Nel periodo 2006 – 2010, il fabbisogno energetico totale è aumentato in modo consistente (+ 16,78%). Occorre specificare che per alcune utenze del settore pubblico (in particolar modo le piscine comunali) non si hanno a disposizione la serie storica dei consumi energetici per tutto l'arco temporale 2006 – 2010. Per questo motivo, i consumi energetici di questi impianti pubblici sono stati stimati in base ai dati in possesso.

CONSUMO DI ENERGIA DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE: VARIAZIONE 2006 - 2010

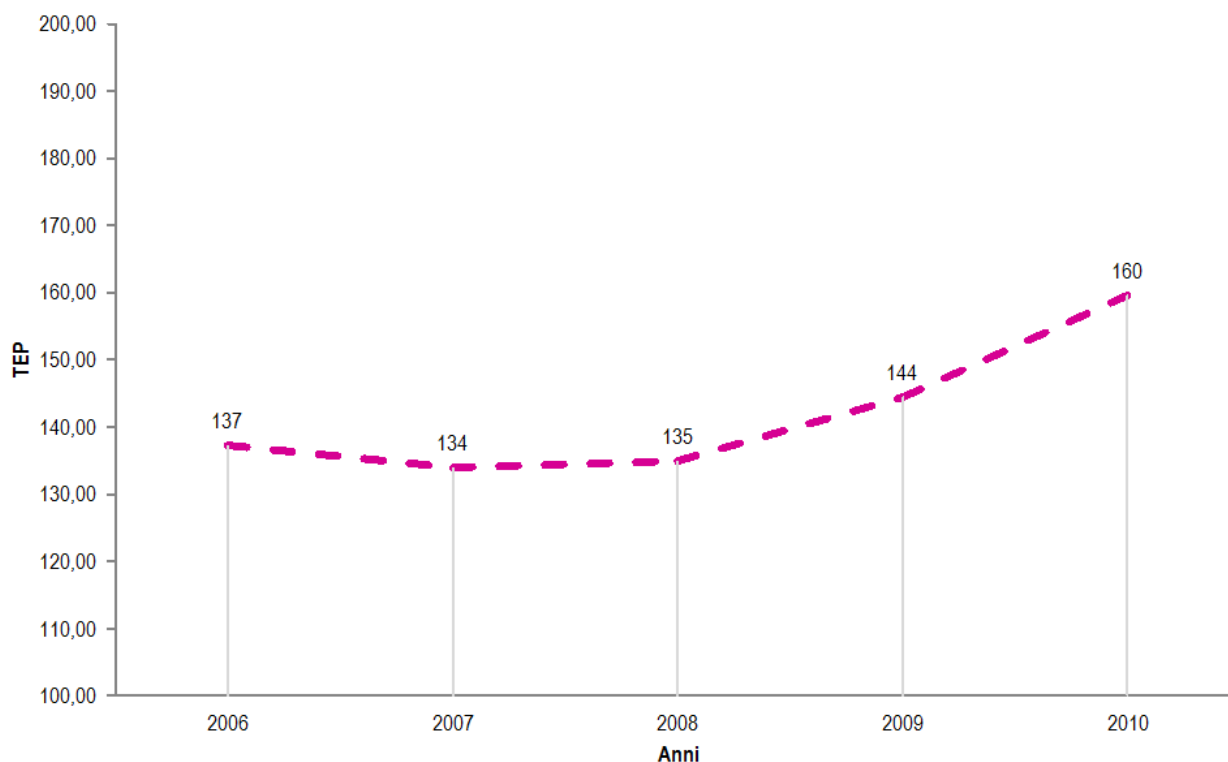


Figura 82. Sopra, andamento del consumo energetico complessivo della P.A. nel periodo 2006 – 2010.

Come detto, il consumo complessivo si compone dei tre macro – vettori: energia elettrica per il consumo elettrico, gas naturale per il consumo termico e benzina e gasolio per il fabbisogno di mobilità (flotta veicolare pubblica). Il peso specifico di ogni settore del consumo è differente. Nel 2010, il primo vettore utilizzato è stato il gas naturale (65,62%) necessario per il riscaldamento e l'ACS degli immobili pubblici. Il secondo vettore è stata l'energia elettrica (31,53%) necessaria per soddisfare i fabbisogni elettrici (pubblica illuminazione, illuminazione degli immobili, dispositivi elettrici

degli immobili, etc.). Nel 2010, sono stati consumati 50 TEP di energia elettrica e oltre il doppio di di gas naturale (105 TEP). I consumi per la mobilità (flotta veicolare pubblica) incidono per circa il 3% su consumo complessivo di energia dell'ente pubblico.

CONSUMO ENERGETICO DELLA P.A. NEL 2010: SUDDIVISIONE PER TIPOLOGIA DI UTILIZZO

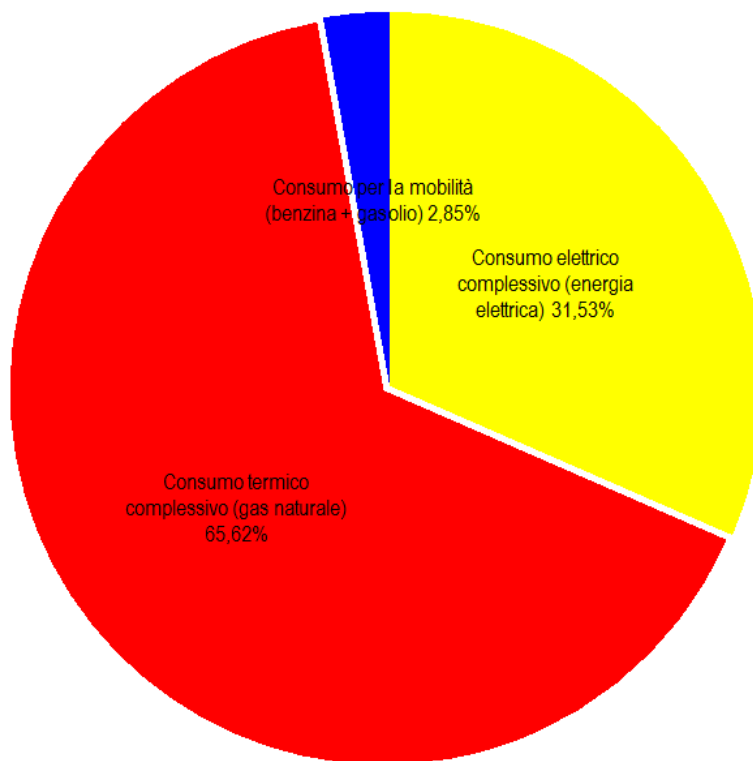


Figura 83. Consumo di energia dell'ente pubblico nel 2010: suddivisione per tipologia di utilizzo.

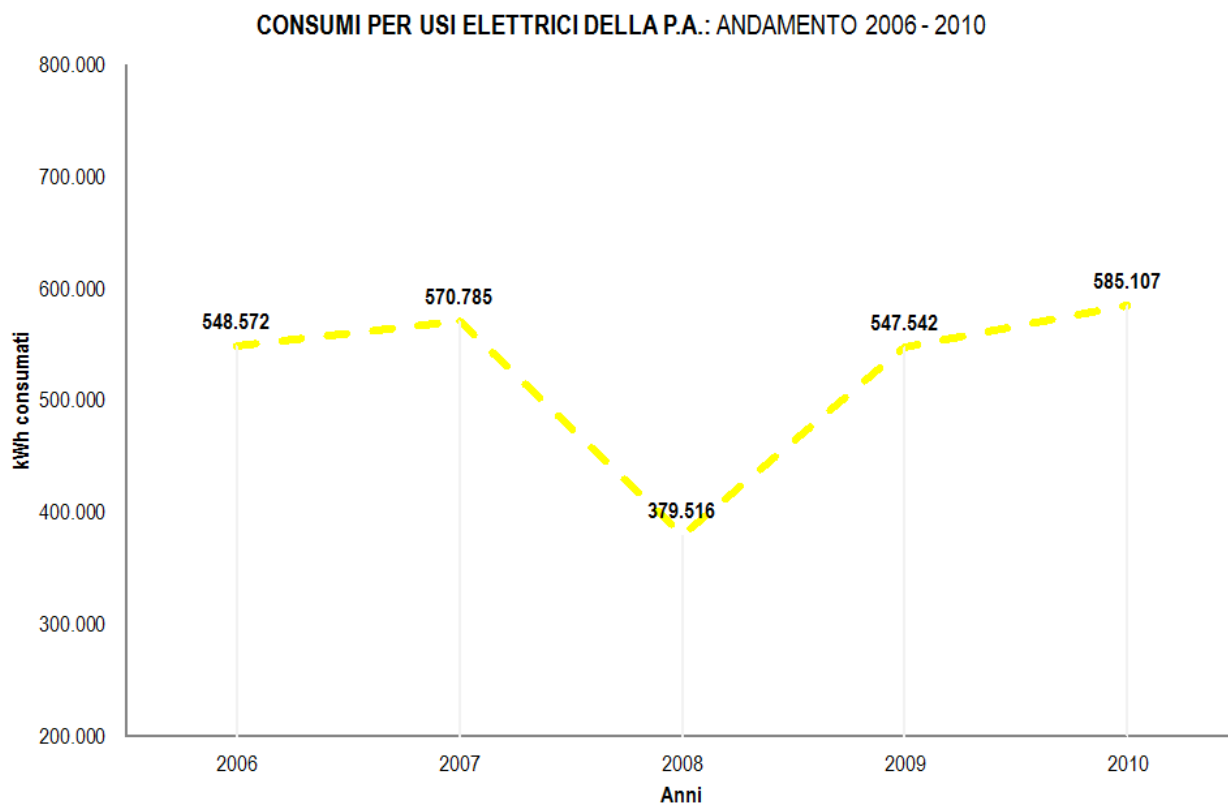
Se consideriamo l'andamento degli ultimi anni, si osserva che i consumi per usi termici sono leggermente aumentati nel periodo 2006 – 2010 (dal 62,32% del 2006 al 65,62% del 2010), mentre sono diminuiti i consumi elettrici (dal 34,36% del 2006 al 31,53% del 2010) e quelli per la mobilità (dal 3,31% del 2006 al 2,85% del 2010).

Se consideriamo il consumo di energia dell'intero territorio comunale, l'energia utilizzata dall'ente pubblico incide in modo del tutto marginale. Nel 2010, per esempio, la percentuale della P.A. sul totale comunale era dell'1,71%. Questa percentuale è rimasta pressoché costante nel corso di questi ultimi anni, con piccole variazioni (una leggera contrazione del 2008 con l'1,16%).

Nelle pagine seguenti, ogni vettore energetico che interessa il settore pubblico verrà analizzato in maniera più approfondita e dettagliata.

Consumi per usi elettrici

I consumi elettrici del settore pubblico sono cresciuti negli ultimi cinque anni.



143

Figura 84. Sopra, andamento dei consumi elettrica della P.A. nel periodo 2006 – 2010.

Come si osserva dal grafico, i consumi elettrici della P.A. sono aumentati nel periodo in esame. Nella fattispecie, dai 548.572 kWh del 2006 si è passati ai 585.107 kWh del 2010 (+ 6,66%). Se si analizzano i dati parziali, si osserva che i consumi della pubblica illuminazione sono diminuiti, seppur di poco, negli ultimi anni. Allo stesso modo, sono aumentati i consumi di energia del Municipio, che rappresenta la seconda utenza in termini di consumo di energia elettrica. Anche gli altri impianti pubblici che consumano energia elettrica hanno un peso rilevante all'interno del consumo energetico complessivo. Tra queste, particolarmente alto risulta il fabbisogno elettrico della Scuola elementare e della piscina di Bergantino, dove i consumi sono aumentati nel periodo in esame (2006 – 2010, + 16,19). La Scuola materna, in controtendenza rispetto alle utenze descritte in precedenza, ha diminuito di circa 1/5 il proprio fabbisogno elettrico.

A pagina seguente, viene proposta la suddivisione dei consumi elettrici della P.A. per tipologia di utilizzo, in comparazione tra l'anno 2006 e l'anno 2010.

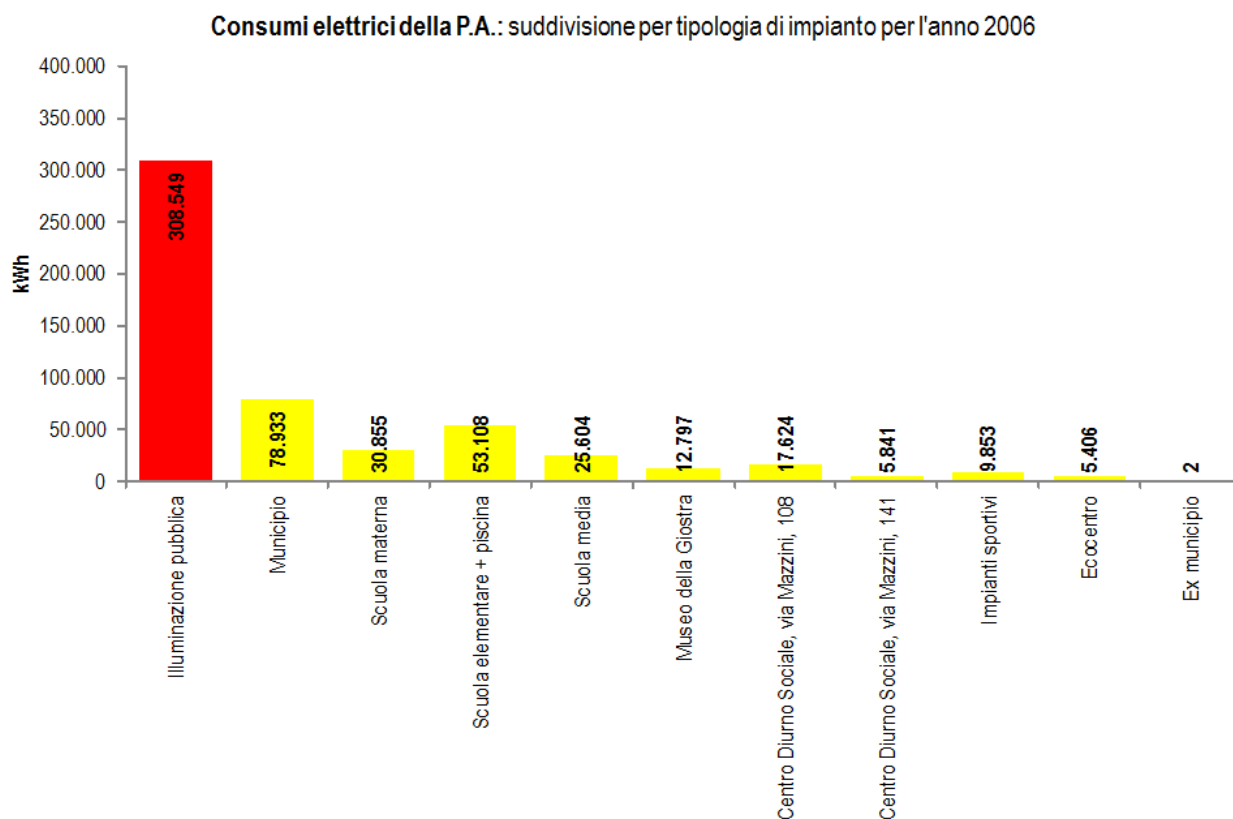


Figura 85. Sopra, suddivisione dei consumi elettrici per tipologia per l'anno 2006.

Come si osserva, gran parte del consumo elettrico riguarda l'illuminazione pubblica.

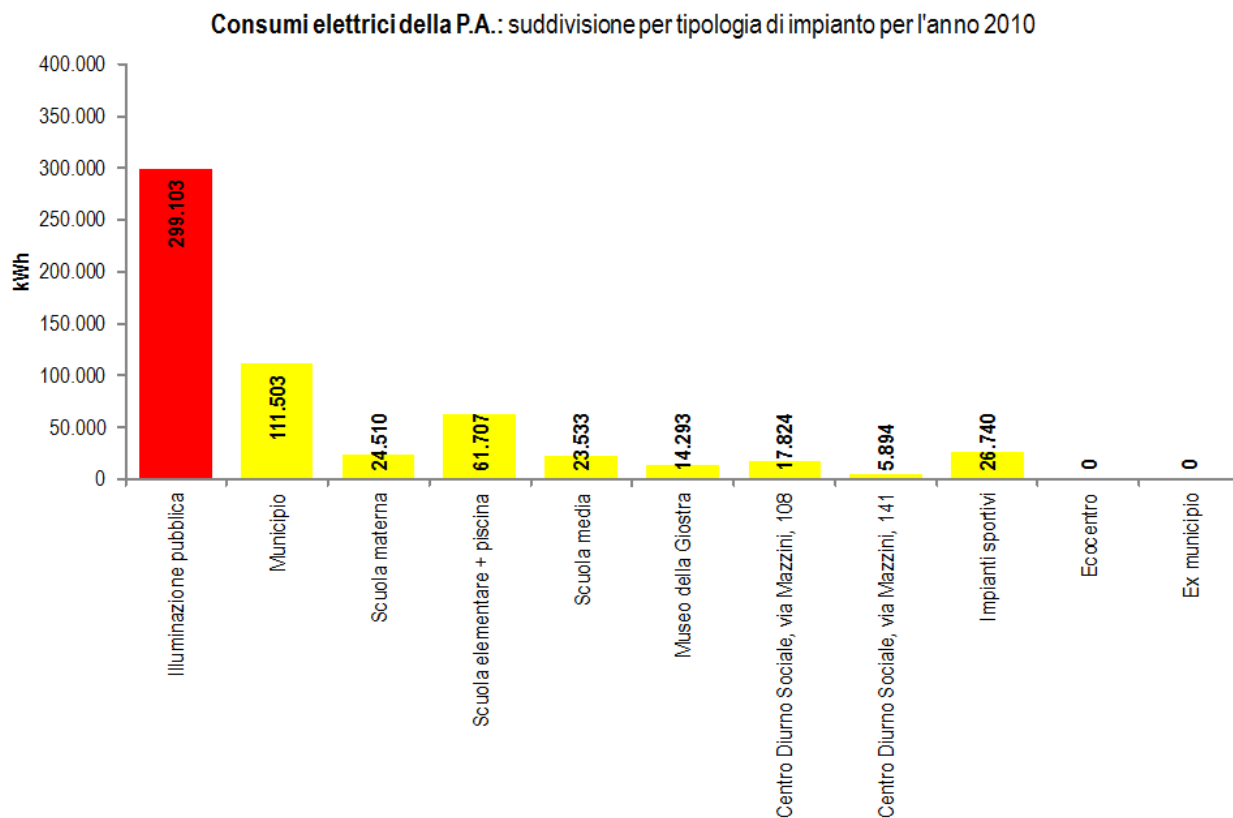
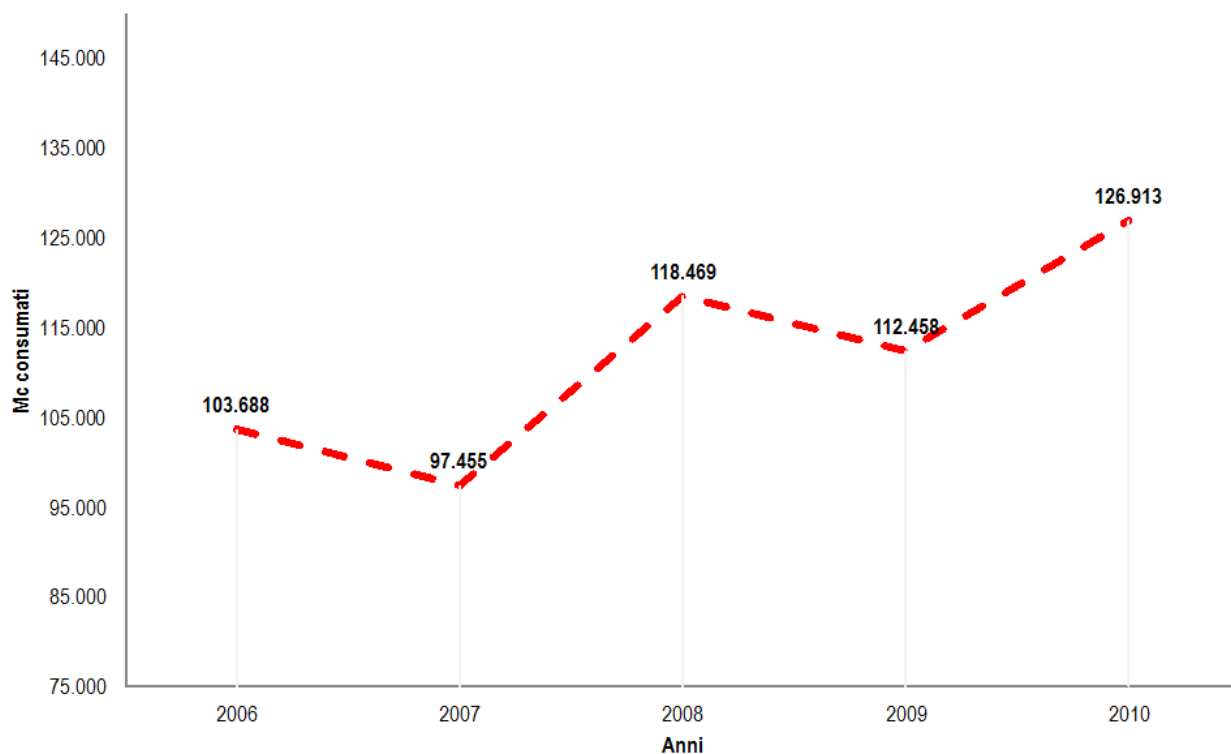


Figura 86. Sopra, suddivisione dei consumi elettrici per tipologia per l'anno 2010.

Consumi per usi termici

Come specificato nelle pagine precedenti, il consumo di gas naturale per il soddisfacimento dei fabbisogni termici degli edifici (riscaldamento e ACS) rappresenta quasi i 2/3 della bolletta energetica comunale.

CONSUMI PER USI TERMICI DELLA P.A.: ANDAMENTO 2006 - 2010



145

Figura 87. Sopra, andamento dei consumi termici della P.A. nel periodo 2006 – 2010.

Nel periodo 2006 – 2010, il consumo di gas naturale è aumentato di 23.225 mc, passando dai 103.688 mc del 2006 ai 126.913 mc del 2010 (+ 22,40%). L'andamento della crescita dei consumi termici non è stato lineare. Ciò nonostante, il 2010 è stato l'anno più "energivoro" degli ultimi cinque anni.

Se si considerano i dati parziali, i consumi termici risultano più equilibrati rispetto a quelli elettrici. Il primo immobile in termini di consumo sono le Scuole elementari e materna (24,45% del totale), seguite dalla Piscina comunale (19,69%) e dalla Scuola media (14,78%).

Nella pagina seguente, viene proposta la suddivisione dei consumi termici per le diverse utenze del settore pubblico, sia per l'anno 2006 che per il 2010.

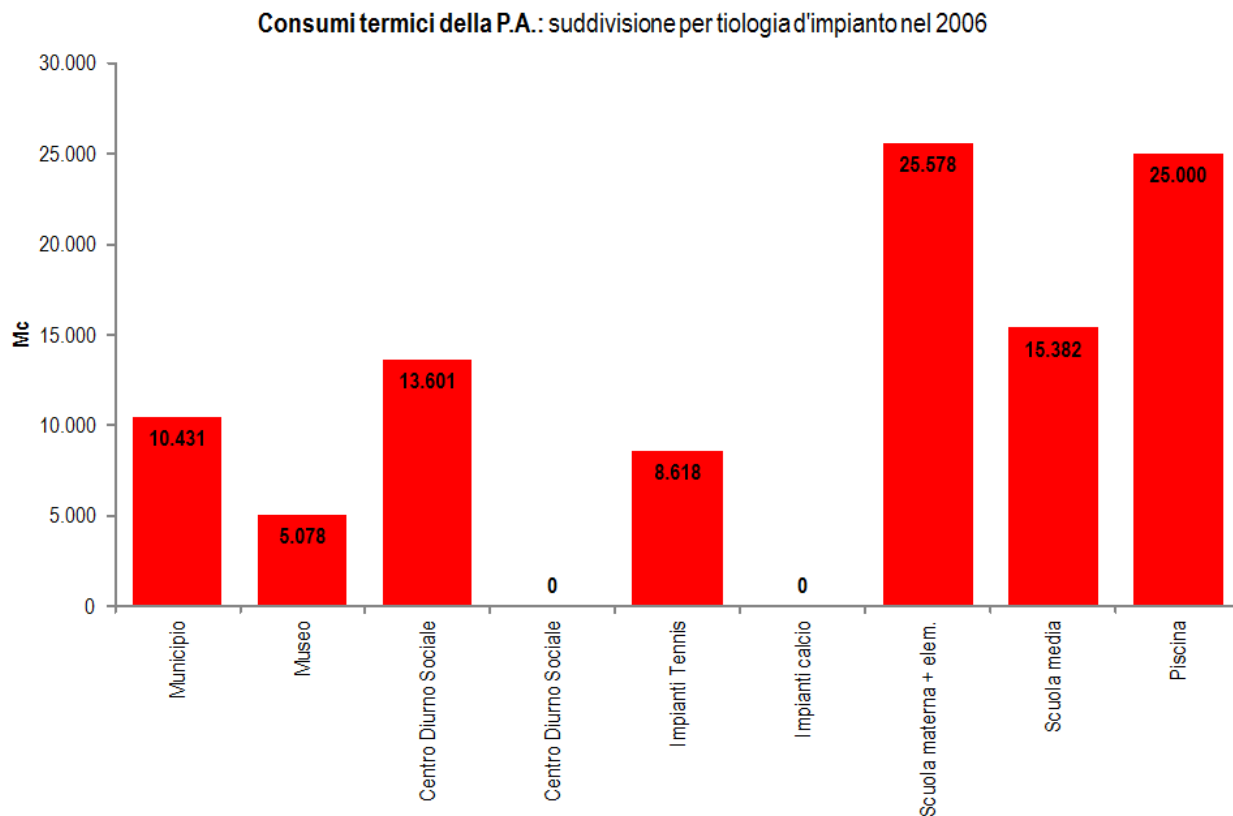


Figura 88. Sopra, suddivisione dei consumi elettrici per tipologia per l'anno 2006.

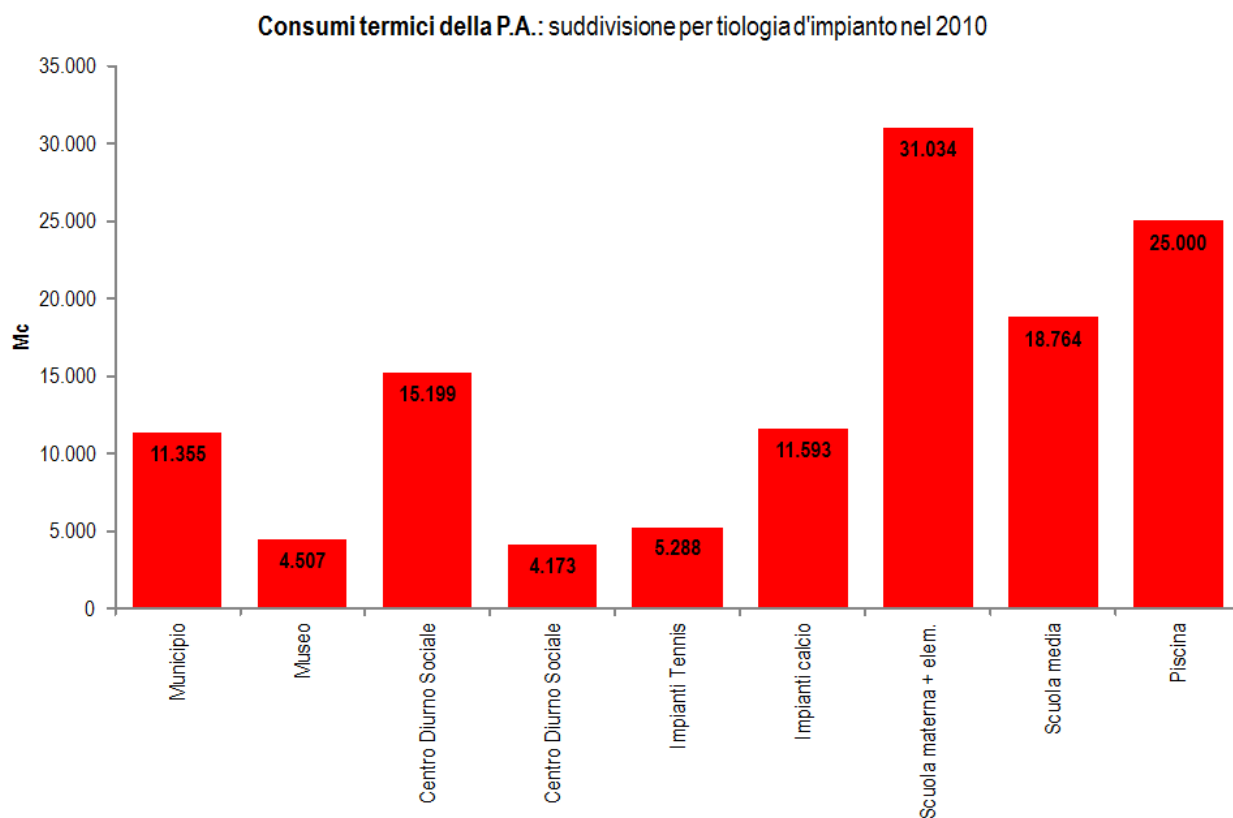


Figura 89. Sopra, suddivisione dei consumi elettrici per tipologia per l'anno 2010.

Consumi per la mobilità

Per consumi per la mobilità, s'intende la somma dei vettori energetici che alimentano la flotta veicolare pubblica. Nel caso del Comune di Bergantino, i combustili utilizzati per le auto pubbliche sono il gasolio e la benzina.

VEICOLO	Data di immatricolazione	Alimentazione	Km a settembre 2011
Scuolabus	25/05/1992	Gasolio – Euro 0	285.915
Fiat Panda	29/11/2010	Metano – benzina – Euro 4	11.759
Fiat Doblò	30/07/2009	Gasolio – Euro 4	31.036
Camion Isuzu	28/04/2008	Gasolio – Euro 3	37.759
Trattore Fiat OM750	Anni '60	Gasolio	In uso Ass. Airone

Il quantitativo stimato di energia per la mobilità pubblica è di 5 TEP annuali per il periodo 2006 – 2010.

Nello specifico, gran parte dei consumi del settore dei trasporti riguardano il gasolio con 4 TEP (82% circa sul totale), il rimanente la benzina (1 TEP).

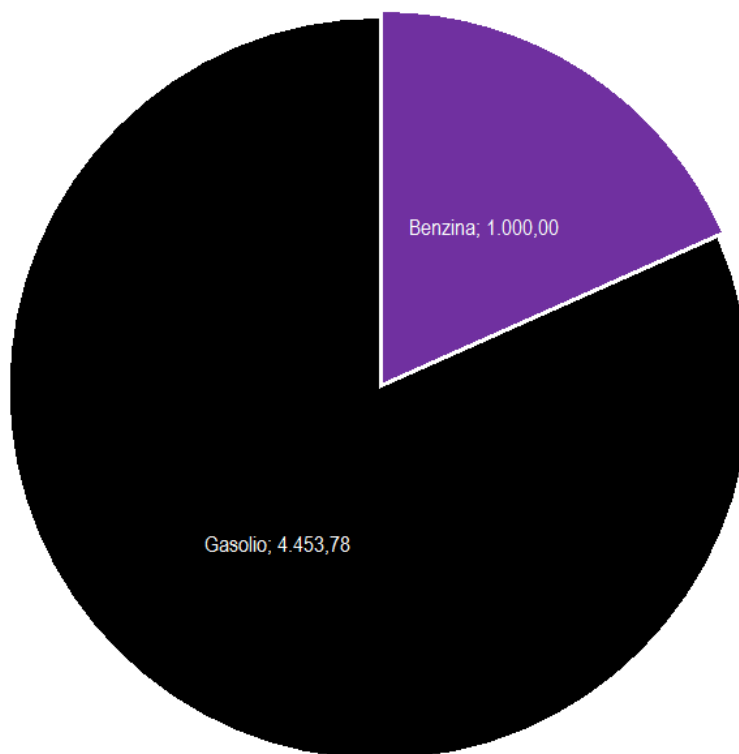
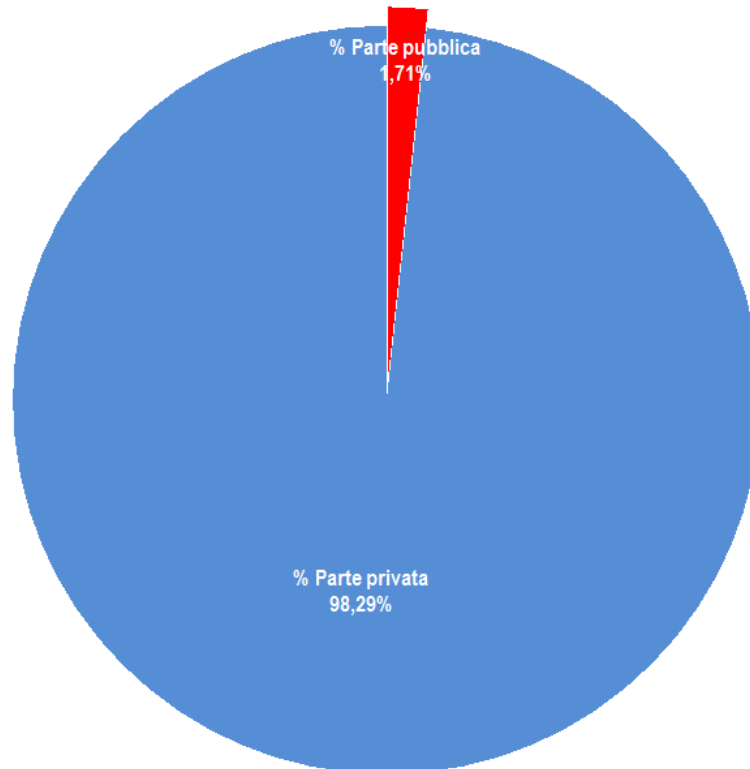
STIMA DEL CONSUMO ENERGETICO DELLA FLOTTAVEICOLARE PUBBLICA (dati in litri)

Figura 90. Ripartizione tra consumi di benzina e di gasolio della flotta veicolare pubblica.

Riepilogo finale

Il grafico sottostante mostra l'incidenza dei consumi energetici dell'ente pubblico sul totale comunale.

CONSUMI ENERGETICI TERRITORIALI 2010: PARTE PUBBLICA E PARTE PRIVATA



148

Figura 91. Consumi di energia nel 2010: confronto tra parte pubblica e parte privata.

Come è stato ribadito più volte, i consumi energetici del settore pubblico incidono in modo marginale sul totale complessivo territoriale. Come si osserva dal grafico, i consumi di energia dalla PA sono meno del 2% sul complesso del territorio del Comune di Bergantino.

Consumi dell'ente pubblico: inventario delle emissioni di anidride carbonica

Nelle pagine precedenti sono stati descritti i consumi energetici dell'ente pubblico. Allo stesso modo, in questo paragrafo vengono descritte le emissioni di anidride carbonica associate ai consumi di energia fossile.

Tonn CO2 2010						
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	TOTALE	%
Ente pubblico	283	246	2	12	543	100,00%
TOT. TON CO2	283	246	2	12	543	100,00%
%	52,09%	45,34%	0,41%	2,17%	100,00%	
% sul totale	0,80%	4,44%	0,43%	1,41%	1,28%	

Nel 2010, le emissioni imputabili al settore pubblico sono state 543 tonnellate di CO₂, pari all'1,28% del totale. La maggior parte delle emissioni sono dovute all'uso di energia elettrica (52,09% del totale), seguito dal gas naturale per i fabbisogni termici (45,34%). Del tutto marginali sono le emissioni dovuto all'uso di veicoli a benzina e gasolio (2,58%).

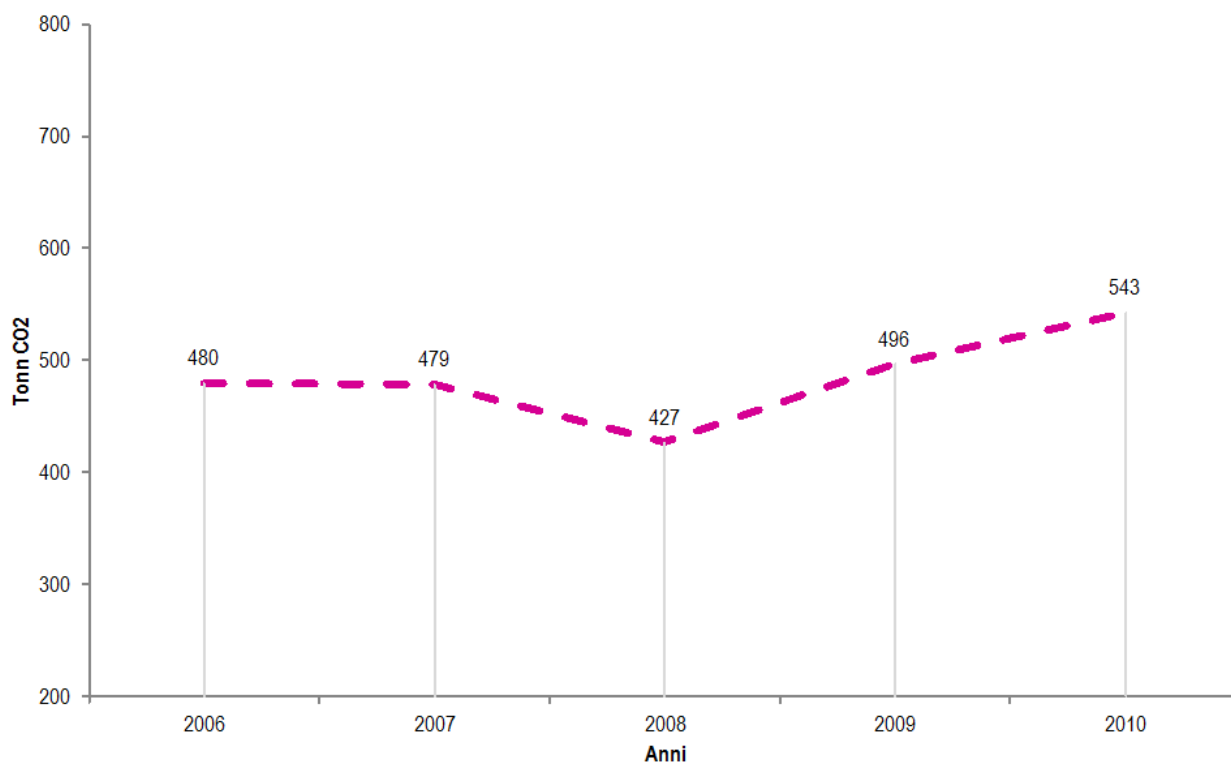
ANDAMENTO DELLE EMISSIONI DI CO2 DEL SETTORE PUBBLICO: PERIODO 2006 - 2010

Figura 92. Sopra, andamento della produzione di CO₂ nel periodo 2006 – 2010.

Come si osserva dal grafico, la produzione di anidride carbonica dell'ente pubblico è aumentata nel periodo 2006 – 2010. Nello specifico, le emissioni di CO₂ sono passate da 480 tonnellate alle 543 tonnellate del 2010, con un incremento in termini percentuali del 13,13%.

Emissioni per usi elettrici

La principale fonte di emissione della PA è rappresentata dalla produzione di CO2 associata ai consumi elettrici.

PRODUZIONE DI CO2 DELL'ENTE PUBBLICO PER USI ELETTRICI: PERIODO 2006 - 2010

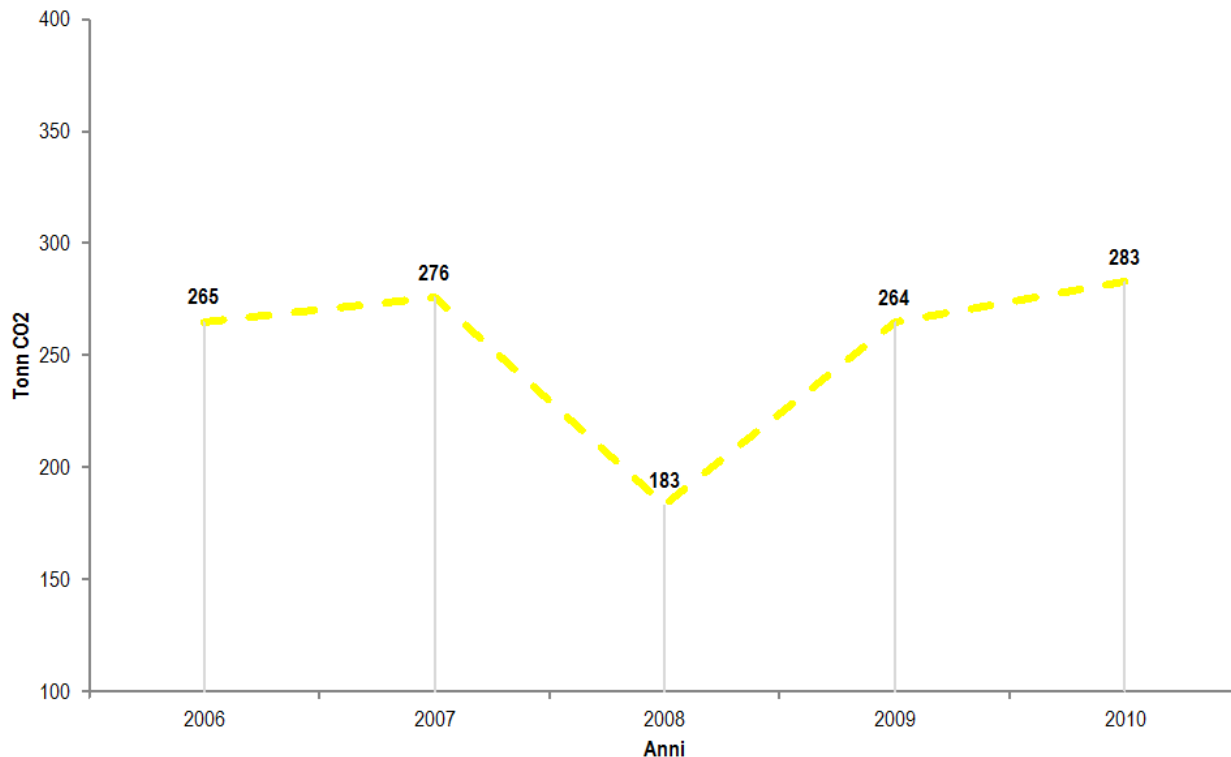


Figura 93. Produzione di CO2 dell'ente pubblico per usi elettrici: andamento 2006 – 2010.

Per quanto riguarda le principali utenze elettriche in termini di emissioni di CO2, si registrano i seguenti risultati.

PRODUZIONE DI CO2 PER USI ELETTRICI PER TIPOLOGIA D'IMPIANTO: ANNO 2010

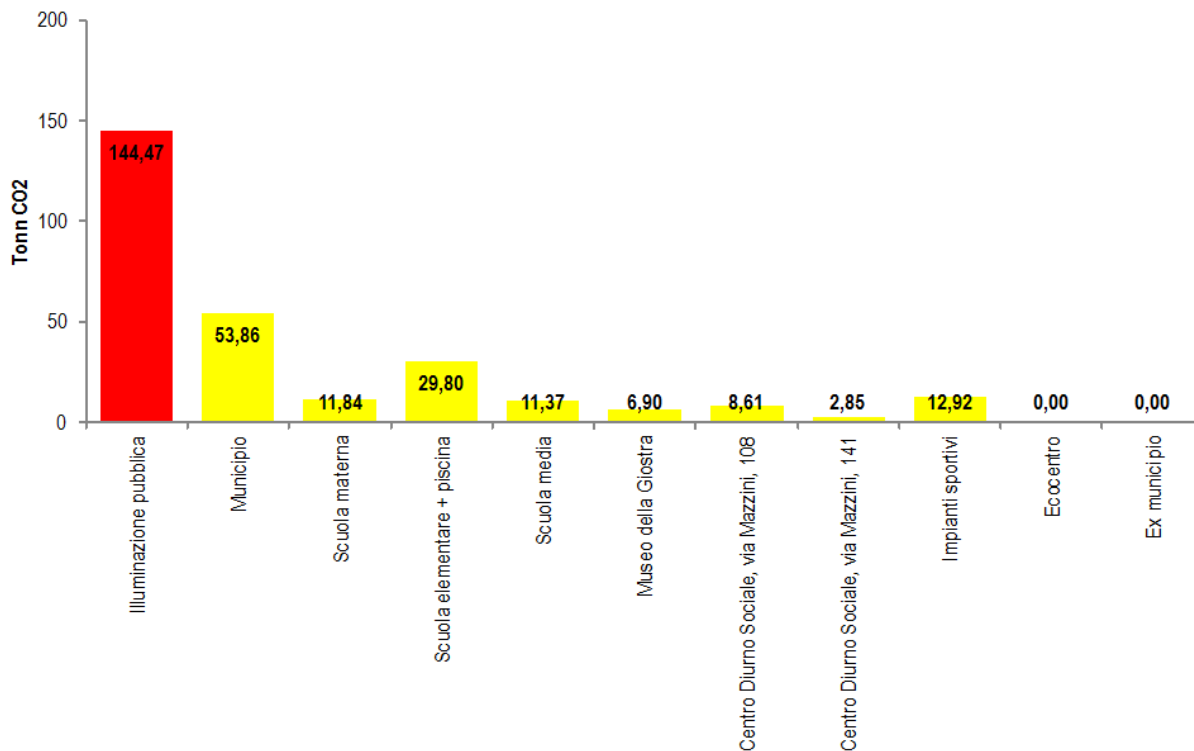


Figura 94. Suddivisione della produzione di CO2 per tipologia di utenza elettrica pubblica.

Emissioni per usi termici

Anche le emissioni di CO2 dell'ente pubblico per usi termici sono cresciute nel periodo in esame.

PRODUZIONE DI CO2 DELL'ENTE PUBBLICO PER USI TERMICI: PERIODO 2006 - 2010

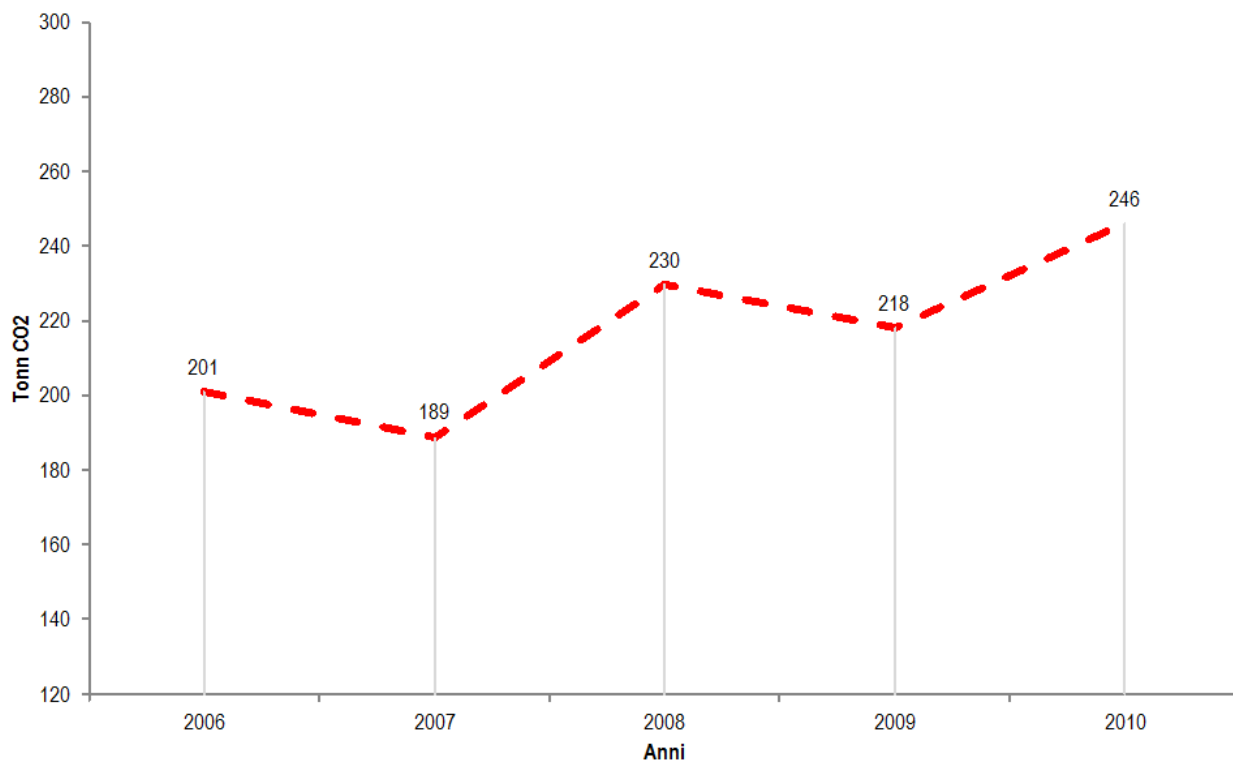


Figura 95. Produzione di CO2 dell'ente pubblico per usi elettrici: andamento 2006 – 2010.

PRODUZIONE DI CO2 DELLE UTENZE TERMICHE PUBBLICHE NEL 2010

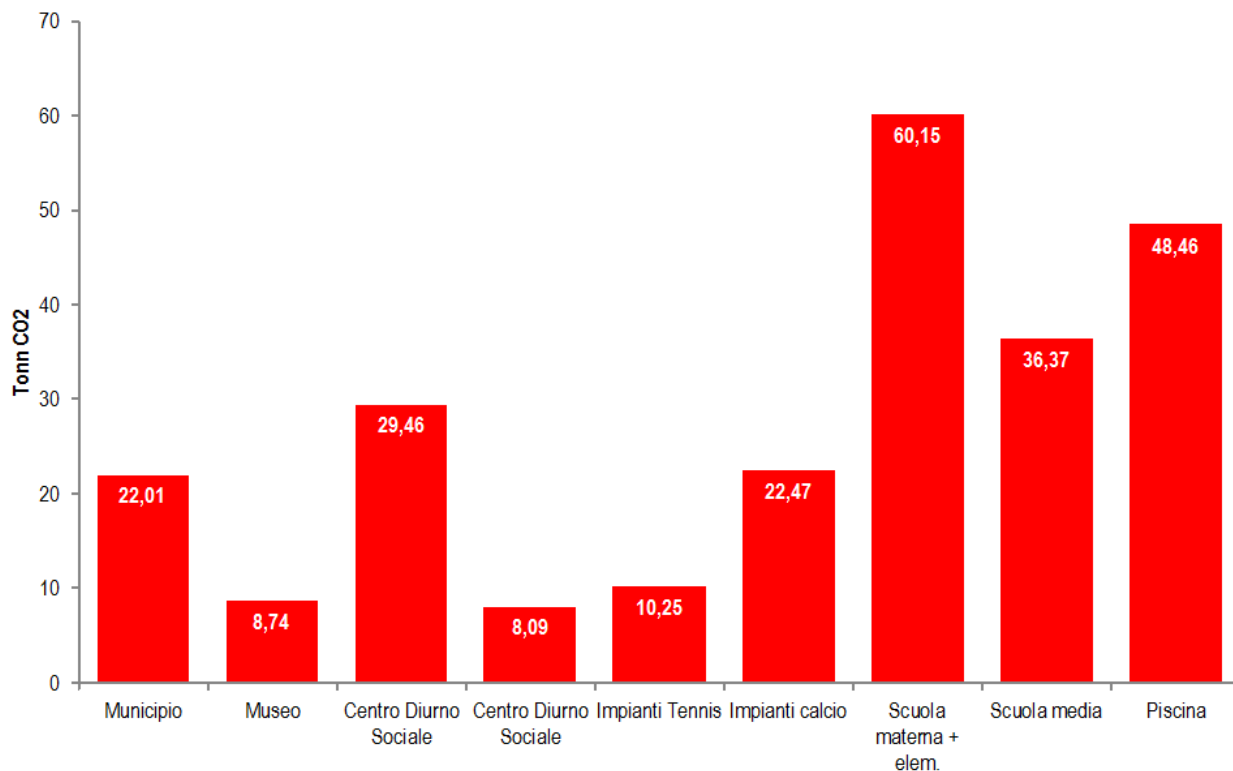


Figura 96. Suddivisione della produzione di CO2 per tipologia di utenza elettrica pubblica.

Emissioni della flotta veicolare pubblica

Come specificato più volte, la flotta veicolare pubblico visto il numero esiguo di mezzi, incide in modo del tutto marginale a livello di emissioni di CO2.

PRODUZIONE DI CO2 DELLA FLOTTAVEICOLARE PUBBLICA (ANNO 2010)

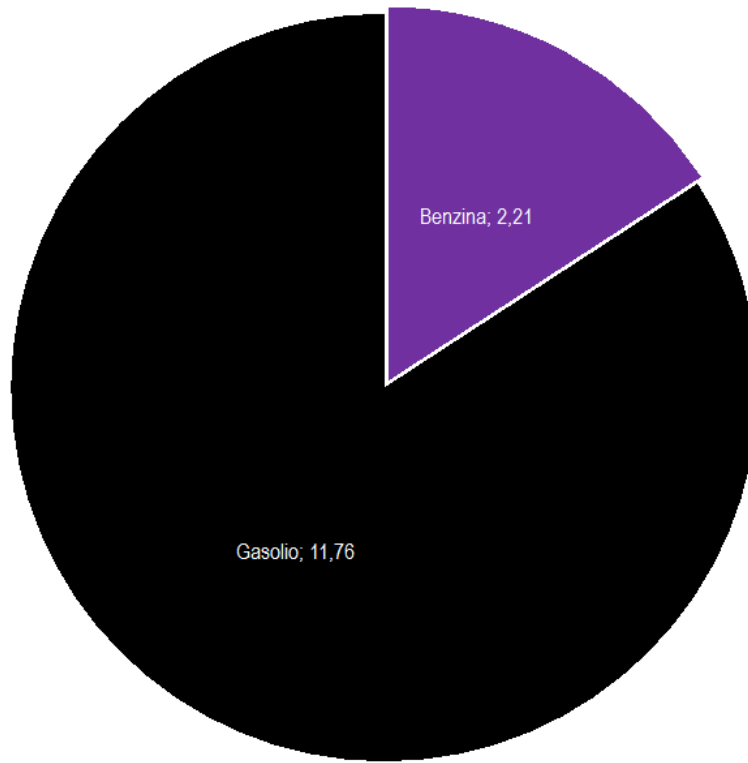


Figura 97. Sopra, la produzione di CO2 della flotta veicolare pubblica suddivisa tra i mezzi alimentati a gasolio e quelli a benzina.

Analisi delle priorità d'intervento

Per poter pianificare correttamente le priorità d'intervento del settore pubblico, è stata costruita la classifica delle utenze pubbliche in base alla produzione di anidride carbonica.

ANALISI DELLE PRIORITA' D'INTERVENTO: PRODUZIONE DI CO2 DELLE UTENZE PUBBLICHE (2010)

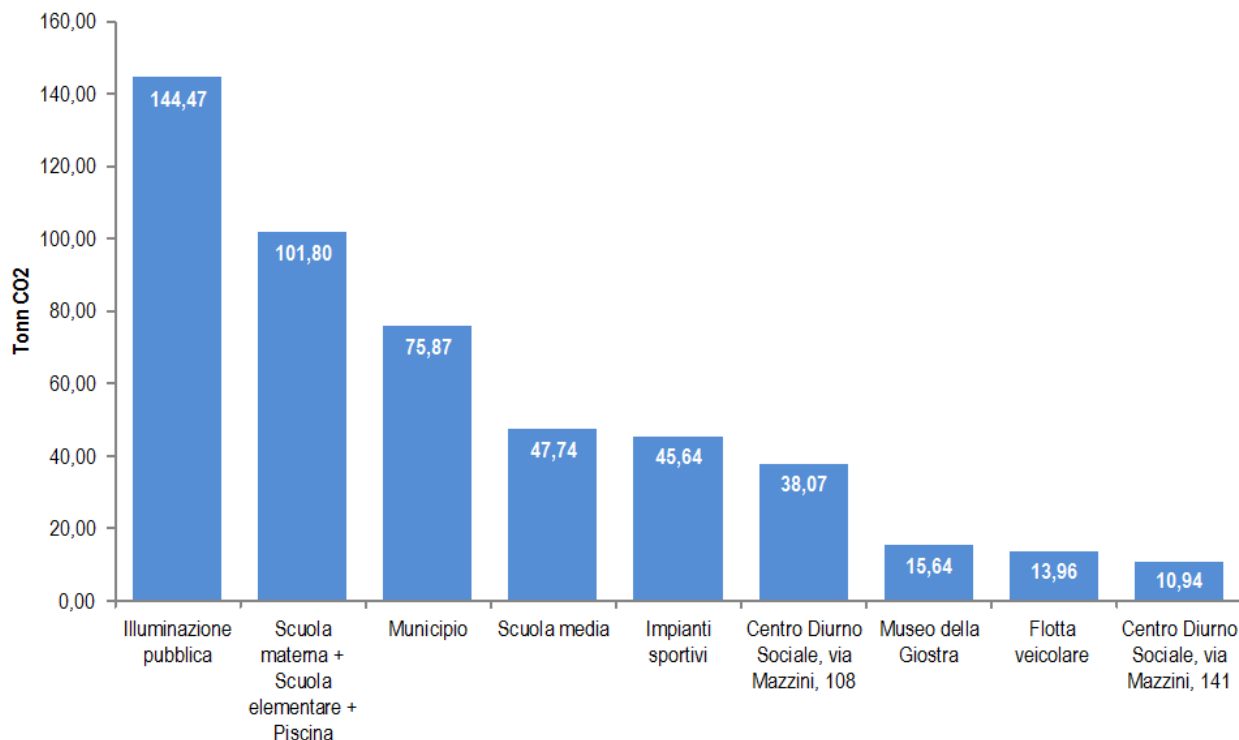


Figura 98. Classifica delle utenze pubbliche in base alla produzione di CO2 nel 2010.

Come si osserva dal grafico, la pubblica illuminazione è la prima fonte di produzione di anidride carbonica tra le utenze pubbliche. Un posto importante è quello che riveste il plesso scolastico che comprende le scuole materna ed elementare e la piscina (oltre 100 tonnellate di CO2 l'anno). Anche il municipio è un'utenza che emette forti quantità di CO2, pari a circa 75 Tonnellate l'anno.

3. BILANCIO AMBIENTALE

GLOSSARIO

AOT40: (espresso in $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{ora}$) si intende la differenza tra le concentrazioni orarie superiori a $80 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{ora}$ (= 40 parti per miliardo) e $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00 (ora dell'Europa centrale).

Background (stazione): punto di campionamento rappresentativo dei livelli di inquinamento medi caratteristici dell'area monitorata.

BAT: Best Available Techniques; migliori tecnologie disponibili per la riduzione delle emissioni.

CIS: Comitato di Indirizzo e Sorveglianza.

CORINE: Coordination Information on the Environment in the European Community.

CORINAIR: Coordination Information AIR; progetto promosso e coordinato dalla comunità europea nell'ambito del programma sperimentale CORINE.

COVNM: composti organici volatili, non metanici.

DOCUP: Documento Unico di Programmazione 2000-2006.

EEV: Enhanced Environmentally Friendly Vehicle; veicoli ecologici migliorati EEV

EMEP: Environmental Monitoring European Program; programma avente per oggetto la caratterizzazione delle precipitazioni atmosferiche a livello europeo, mediante la realizzazione di una rete di rilevamento dedicata.

EPER: European Pollutant Emission Register (Registro Europeo delle emissioni)

Fattore di emissione: valore che esprime la quantità in grammi di ciascun inquinante emessa per ogni Kg di carburante consumato dal veicolo; il fattore di emissione è calcolato rapportando il valore di emissione di ogni categoria di veicolo al corrispondente dato di consumo di carburante.

Industriale (stazione): punto di campionamento per monitoraggio di fenomeni acuti posto in aree industriali con elevati gradienti di concentrazione degli inquinanti. Tali stazioni sono situate in aree nelle quali i livelli di inquinamento sono influenzati prevalentemente da emissioni di tipo industriale.

IPCC: Integrated Pollution PREVENTION AND Control (Prevenzione e Riduzione Integrate dell'Inquinamento).

OMS: Organizzazione Mondiale della Sanità

PAN: Perossiacilnitrati, inquinanti secondari prodotti per reazione degli NOx e dei COV in episodi di inquinamento fotochimico.

Piano di mantenimento: programmi stabiliti dalle regioni e da adottare nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinanti sono inferiori ai valori limite, come fissato ai sensi dell'art. 9 del D. Lgs. 351/99. I Piani di Mantenimento sono

adottati al fine di preservare e migliorare la qualità dell'aria ambiente in tali aree compatibilmente con lo sviluppo sostenibile.

Piano di Risanamento: programmi stabiliti dalle regioni e da adottare nelle zone e negli agglomerati in cui si sono verificati dei superamenti dei valori limite e dei valori limite aumentati dei margini di tolleranza ai sensi dell'art. 8 del D.Lgs 351/99. Tali Piani sono adottati al fine del raggiungimento dei valori limite entro i termini stabiliti dal DM 60/02

Piani di Azione: programmi stabiliti dalle regioni contenenti le misure da attuare nel breve periodo, affinché sia ridotto il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme nelle zone del proprio territorio individuate ai sensi dell'art 7 del D.Lgs. 351/99. I Piani possono prevedere misure di controllo e, se necessario, di sospensione delle attività, compreso il traffico veicolare, che comportano il superamento dei valori limite e delle soglie di allarme.

3.1. Il bilancio ambientale di Bergantino per l'anno 2005

Per il Comune di Bergantino, 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..."*³⁰

Il software INEMAR permette di stimare la quantità di alcuni dei più importanti inquinanti che vengono emessi a livello regionale. Per quanto riguarda il metodo di calcolo degli inquinanti, la tecnica usata varia in funzione dei diversi settori e vettori da contabilizzare.

Per quanto riguarda i settori si legge che:

"...INEMAR elabora le stime raggruppando le fonti in "moduli" emissivi, pacchetti di calcolo che racchiudono al proprio interno algoritmi, fattori di emissione e dati da assegnare in input.

La struttura del database con la quale è stato popolato l'inventario 2005, è la seguente:

- *tabelle generali di sistema: sono utilizzate da più moduli emissivi e contengono le informazioni comuni impiegate dai moduli per implementare gli algoritmi di calcolo delle emissioni;*
- *moduli di calcolo: sono quattordici:*

Aeroporti (risultati contrassegnati dalla sigla A): *stima le emissioni prodotte durante il ciclo LTO (landing/take off cycle) degli aeromobili, che include tutte le attività e le operazioni di un aereo al di sotto del limite dei 1000 m oltre alle emissioni prodotte dai mezzi di supporto a terra;*

Agricoltura (sigla AG): *permette di stimare le emissioni correlate alle attività agricole con consumo di fertilizzanti;*

Biogeniche (sigla B): *stima le emissioni di isoprene, monoterpeni e altri COV derivanti dalle superfici agricole, dalle foreste decidue gestite e dalle foreste gestite di conifere;*

Diffuse (sigla D): *permette di stimare tutte le emissioni diffuse, ovvero quel tipo di emissioni che non sono localizzabili e per questo necessitano di un indicatore caratterizzante l'attività sorgente ed un fattore di emissione che descriva la sorgente stessa;*

Discariche (sigla L): *permette di eseguire una stima delle emissioni legate al trattamento finale dei rifiuti; al suo interno sono stimate sia le emissioni legate alla combustione del biogas prodotto dalla degradazione del rifiuto in esse conferito, sia quelle legate alla quantità di biogas che le reti di captazione non riescono ad intercettare e che quindi viene rilasciato in atmosfera;*

Distribuzioni temporali (aggragate e dettagliate): *fornisce la modulazione mensile, giornaliera ed oraria delle emissioni (stimate sull'anno) attraverso l'utilizzo di profili di speciazione temporale specifici per le diverse attività;*

Foreste (sigla F): *fornisce stime degli assorbimenti forestali di 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;*

³⁰ ARPAV, Regione Veneto, *Inventario regionale delle emissioni in atmosfera INEMAR Veneto*, p. 5, Venezia, Giugno 2011.

Porti (sigla PO): la metodologia di stima è quella contenuta nell'Atmospheric Emission Inventory Guidebook, applicata ed implementata nel 2006 dal Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia. Tale implementazione, partendo dall'approccio MEET (Methodology for Estimate air pollutant Emissions from Transport) prevede di utilizzare dei fattori di emissione indipendenti dal tipo di motore installato sulle navi nelle fasi di manovra e stazionamento in porto;

Puntuali (sigla PM o PS): per le sorgenti industriali di maggiore importanza in termini emissivi, si utilizza il modulo puntuali che consente di stimarne le emissioni mediante l'inserimento di misure a camino (e sono pertanto contrassegnate con la sigla PM, puntuali misurate) oppure, quando non è disponibile l'emissione misurata, il sistema ne effettua la stima tramite l'indicatore di attività ed il fattore di emissione (PS, puntuali stimate);

Riscaldamento: consente di eseguire una stima dei consumi energetici derivanti dal riscaldamento degli edifici civili. La conoscenza dei consumi energetici a livello comunale è infatti un'informazione importante in quanto permette di disaggregare al livello comunale le informazioni relative al consumo di combustibile utilizzato per il riscaldamento degli edifici, disponibili solitamente (per quanto riguarda i combustibili liquidi) a livello provinciale, come approssimazione dei dati relativi alle vendite registrate. L'aggregazione a livello provinciale delle stime dei fabbisogni energetici, si presta quindi come un mezzo fondamentale per la validazione dei dati reperiti tramite le statistiche sulle vendite di combustibili;

Serbatoi: permette di eseguire una stima delle emissioni dovute all'immagazzinamento e trasporto di alcuni prodotti chimici e petroliferi;

Traffico lineare: il modulo utilizza la metodologia di stima delle emissioni da traffico COPERT e si basa sulla determinazione di vari tipi di emissioni a partire dai flussi di traffico classificati per categoria veicolare, ciclo di guida e velocità di percorrenza, sulla rete stradale regionale extraurbana ed autostradale;

Traffico diffuso: per emissioni da traffico diffuso si intendono quelle prodotte dai veicoli circolanti sulle strade non considerate dal grafo di rete regionale extraurbana ed autostradale. La metodologia adottata in INEMAR parte dall'assegnazione delle quantità di combustibili da attribuire al traffico urbano...³¹

Come si osserva, l'inventario INEMAR si discosta da quello sin qui utilizzato nel BEI. In primo luogo, i diversi settori che emettono sostanze inquinanti (puntuali, diffusi, etc.) seguono una classificazione differente nel caso di INEMAR rispetto all'inventario della CO₂. In secondo luogo, nell'inventario regionale non sono state contabilizzate le emissioni di CO₂ e di altre sostanze inquinanti derivanti indirettamente dal consumo di energia elettrica.

Anche nel caso di INEMAR, l'anno di riferimento è il 2005 e questo facilita l'associazione con l'inventario della CO₂. Nel Piano d'Azione, infatti, per ogni azione di riduzione dei consumi energetici grazie all'efficienza o di produzione da fonti rinnovabili, sono stati quantificati sia i vantaggi in termini di riduzione della CO₂ sia quelli ambientali in senso più ampio grazie alla riduzione degli inquinanti atmosferici come i PM₁₀, i PM_{2.5}, etc.

In questo modo, le azioni di sostenibilità energetica potranno favorire il risanamento della qualità dell'aria a livello comunale.

Gli inquinanti stimati a livello comunale per l'anno 2005 sono:

SO₂: il diossido di zolfo è un gas incolore dal tipico odore empireumatico, molto solubile in acqua. Il biossido ed il triossido di zolfo (SO₂ ed SO₃, indicati con il termine generale SO_x), sono i principali inquinanti atmosferici a base di zolfo. La principale fonte di inquinamento è costituita dalla combustione di combustibili fossili (carbone e derivati del petrolio) in cui lo zolfo è presente come impurezza. La sostanza è fortemente irritante per gli occhi e il tratto respiratorio. Per inalazione può causare edema polmonare ed una prolungata esposizione può portare alla morte.

³¹ Ibidem, *Inventario regionale delle emissioni in atmosfera INEMAR Veneto*, pp. 5 – 6.

NOx: pur essendo presenti in atmosfera diverse specie di ossidi di ozoto, per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria si fa quasi esclusivamente riferimento al termine NOx che sta ad indicare la somma pesata del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (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).

158

Negli ambienti indoor i composti organici volatili sono sempre presenti in quanto possono essere emessi da una gran quantità di prodotti: vernici, colle, mobili, tessuti, stampanti, prodotti di pulizia, fumo di tabacco, insetticidi, materiali da costruzione, ecc. Inoltre dall'esterno possono provenire COV emessi da veicoli, industrie ed attività agricole (pesticidi).

Da sottolineare che una certa quantità di composti organici volatili è liberata nell'aria anche naturalmente, soprattutto dalle piante (come ad es. i terpeni, composti chimici che danno anche il caratteristico profumo ai fiori). E' evidente, comunque, che la pericolosità dei composti organici volatili di origine vegetale ed animale è generalmente molto minore di quella dei COV prodotti dalle attività umane.

Per abbattere la concentrazione dei VOC presenti negli ambienti confinati bisogna essenzialmente eliminarne le fonti principali, inoltre è sempre opportuno utilizzare prodotti e materiali con un basso contenuto di composti organici volatili. Nei limiti del possibile, si dovrebbero anche favorire la ventilazione e la frequente aerazione delle stanze, soprattutto se si stanno facendo le pulizie con prodotti che li contengono. Nel caso in cui non si riesca ad abbassare la concentrazione di questi inquinanti indoor con i metodi tradizionali, magari anche per la presenza di forti immissioni dall'esterno su cui non si riesce ad agire, allora si deve necessariamente operare cercando di purificare l'aria con metodi più tecnologici. Per far questo si possono utilizzare degli opportuni depuratori d'aria domestici, anche portatili, che sono in grado di ridurre la concentrazione di questi inquinanti in un tempo più o meno breve.

MONOSSIDO DI CARBONIO (CO): è definito un inquinante primario a causa della sua lunga permanenza in atmosfera che può raggiungere i quattro - sei mesi e proprio per questo motivo può essere utilizzato come tracciate dell'andamento temporale degli inquinanti primari al livello del suolo.

Mentre gli effetti sull'ambiente sono da ritenersi sostanzialmente scarsi o trascurabili, relativamente agli aspetti igienico-sanitari è da rimarcare l'elevata affinità (circa 240 volte superiore a quella per l'ossigeno) che questo gas dimostra nei confronti dell'emoglobina con formazione di un complesso estremamente stabile (carbossi-emoglobina). Considerando che l'emoglobina è la molecola organica deputata nell'uomo al trasporto dell'ossigeno ai vari organi e tessuti, è evidente

come in presenza di elevate concentrazioni di CO, alcune fasce di popolazioni quali neonati, cardiopatici, asmatici e più in generale le persone anziane possano incorrere in alterazioni delle funzioni polmonari, cardiache e nervose, effetti questi conseguenti ad una verosimile azione tossica del composto sugli enzimi cellulari che inibiscono, per questa via, la respirazione.

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 inopportuno. In questa veste è statisticamente uno dei primi responsabili di infortunio negli incidenti domestici, anche gravi. Irritante per le vie respiratorie, può uccidere. Irritante per contatto con gli occhi, può causare ulcerazioni.

PM10 e 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 ridurre il fenomeno. Le particelle sospese sono sostanze allo stato solido o liquido che, a causa delle loro piccole dimensioni, restano sospese in atmosfera per tempi più o meno lunghi; le polveri totali sospese o PTS vengono anche indicate come PM (Particulate Matter).

Il particolato nell'aria può essere costituito da diverse sostanze: sabbia, ceneri, polveri, fuliggine, sostanze silicee di varia natura, sostanze vegetali, composti metallici, fibre tessili naturali e artificiali, sali, elementi come il carbonio o il piombo, ecc.

In base alla natura e alle dimensioni delle particelle possiamo distinguere:

- gli **aerosol**, costituiti da particelle solide o liquide sospese in aria e con un diametro inferiore a 1 micron ($1 \mu m$);
- 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 $2 \mu m$ 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 $500 \mu m$.

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 $2,5 \mu m$, 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 Bergantino. Si ribadisce che, per uniformità con il BEI, si sono aggregati tra loro alcuni dei macro-settori originari. Non è stato considerato il settore agricolo.

BILANCIO AMBIENTALE STIMATO 2005 - CO2 REALE											
Descrizione settore	Kg/Anno SO2	Kg/Anno NOx	Kg/Anno COV	Kg/Anno CH4	Kg/Anno CO	Ton/Anno CO2	Kg/Anno N2O	Kg/Anno NH3	Kg/Anno PM10	Kg/Anno PTS	Kg/Anno PM2.5
Riscaldamento Residenziale	1.082,55	5.329,09	24.623,98	6.656,28	106.591,68	4.442	682,31	200,47	4.570,53	4.576,31	4.250,17
Combustibili Industriale	4.515,16	18.120,26	52,95	37,15	193,55	1.037	14,96	0,00	276,56	374,39	197,92
Riscaldamento Terziario	4,30	430,00	43,00	25,80	215,00	473	25,80	0,00	1,72	1,72	1,72
Carburanti Trasporti	20,61	4.764,05	3.978,69	193,30	15.998,15	995	37,89	175,09	372,49	372,49	325,31

Figura 99. Sopra, stima delle emissioni dei principali inquinanti emessi all'interno del Comune di Bergantino (Anno 2005, elaborazione su dati INEMAR).

A pagina seguente, viene proposto il bilancio ambientale complessivo per l'anno 2005. Gran parte delle emissioni riguardano il monossido di carbonio, seguito dai composti organici volatici e dagli ossidi di azoto.

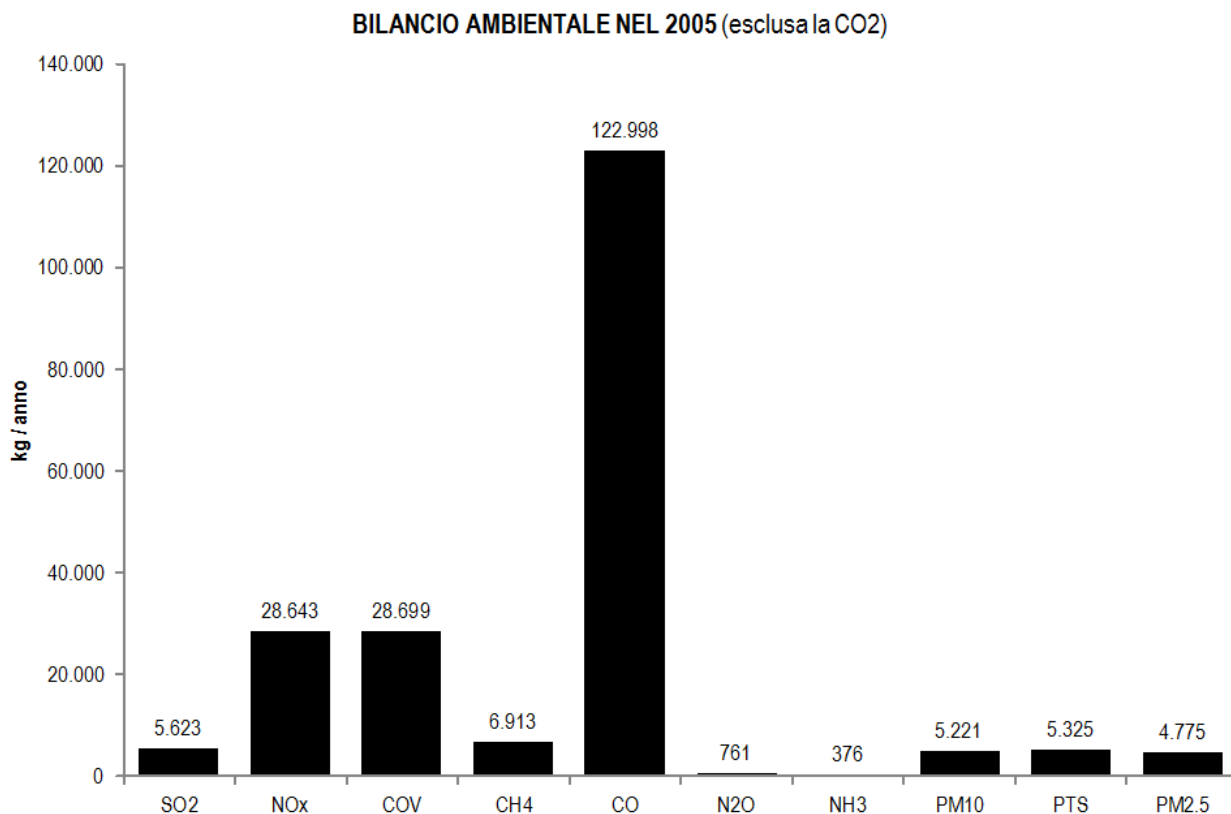


Figura 100. Sopra, inquinamento totale del Comune di Bergantino suddiviso per tipo d'inquinante.

Di seguito vengono proposti alcuni suddivisioni per settori e per tipo di inquinante.

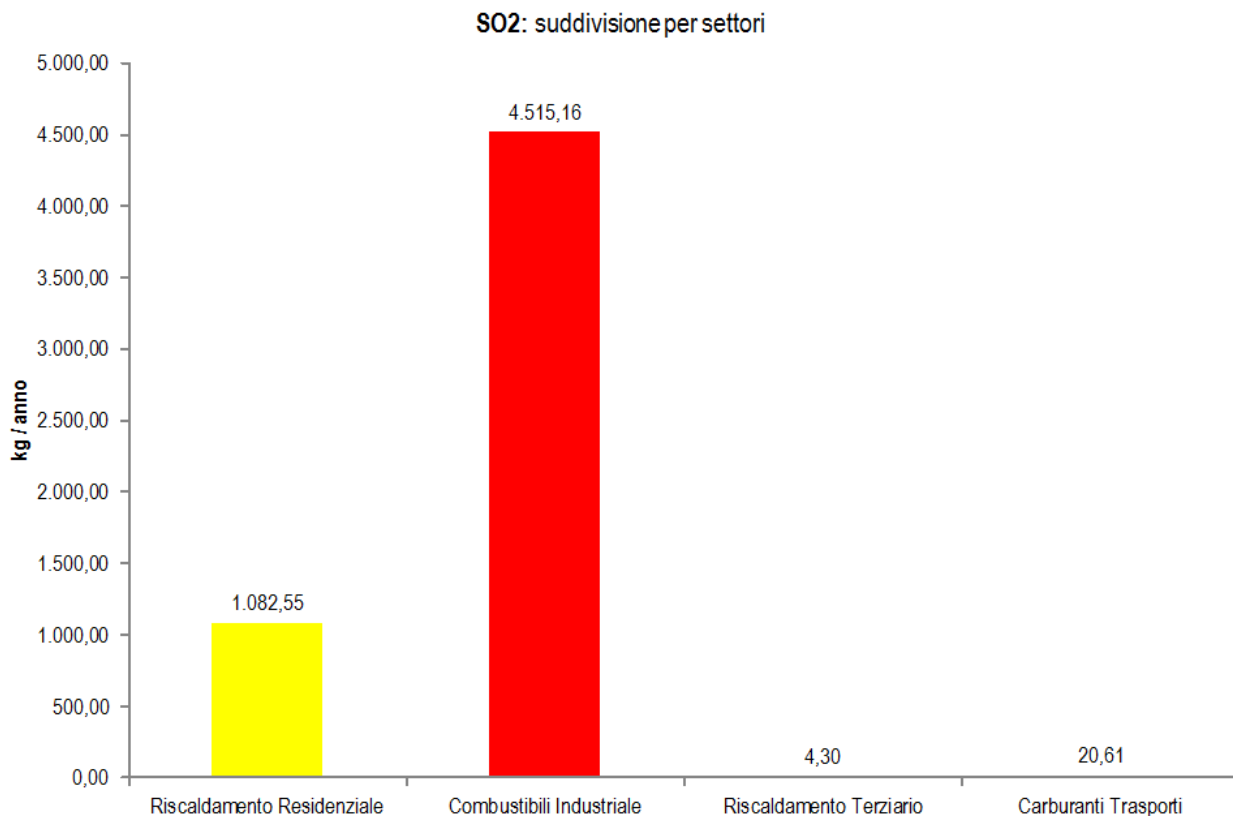


Figura 101. Sopra, suddivisione per settori della SO2 per l'anno 2005.

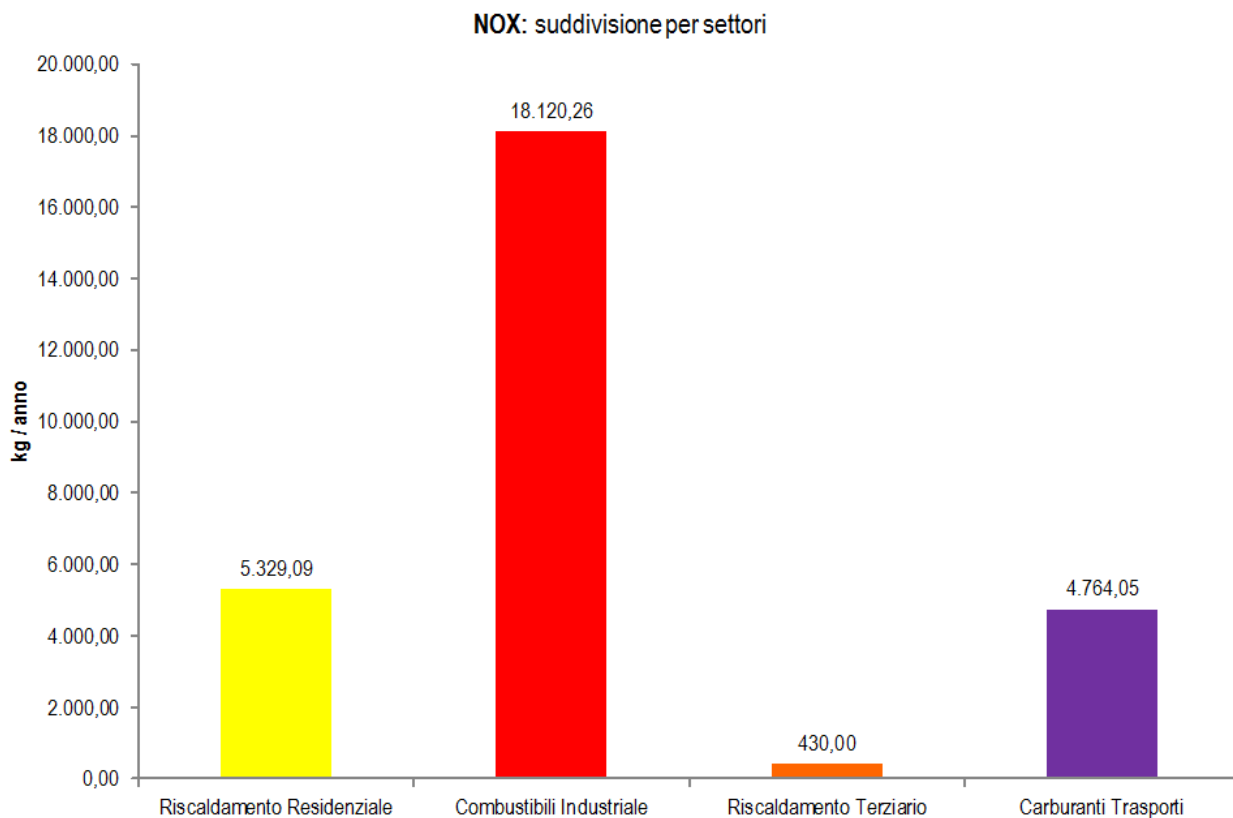


Figura 102. Sopra, suddivisione per settori della NOX per l'anno 2005.

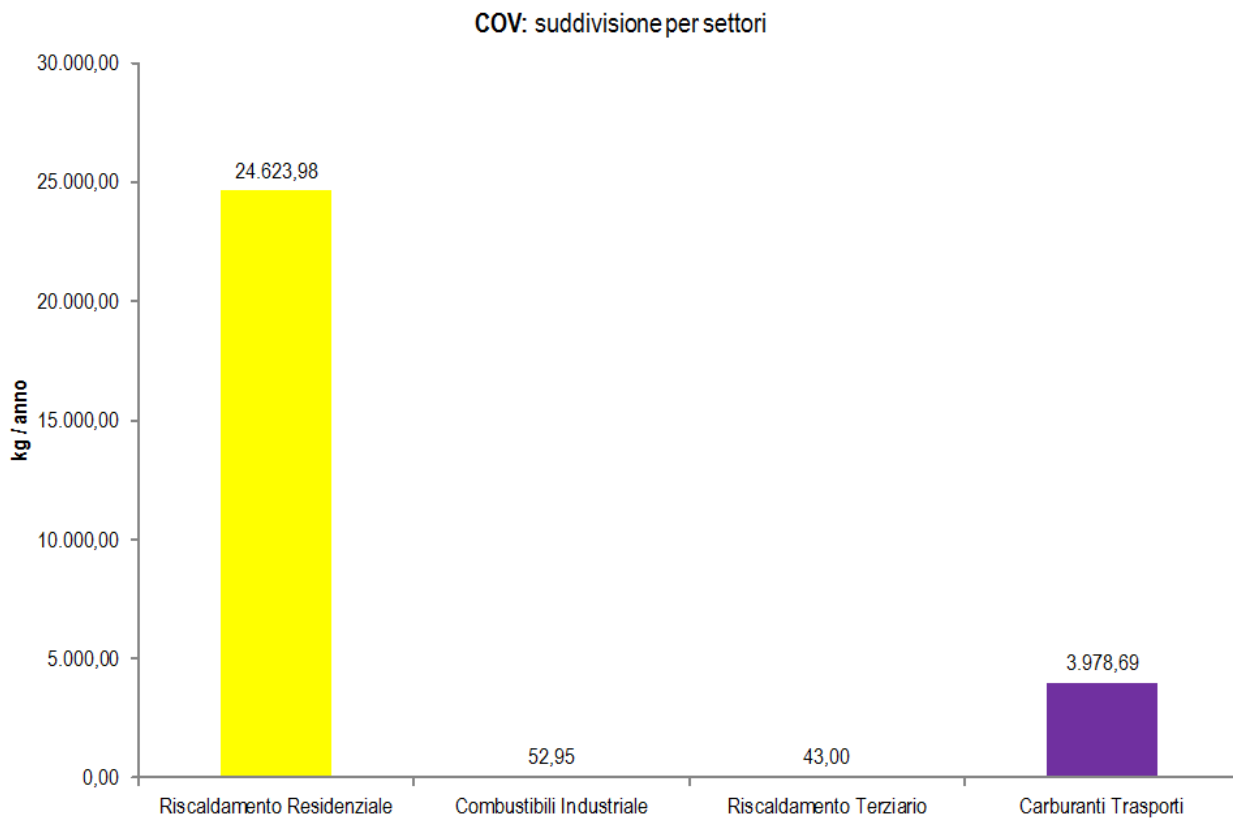


Figura 103. Sopra, suddivisione per settori della COV per l'anno 2005.

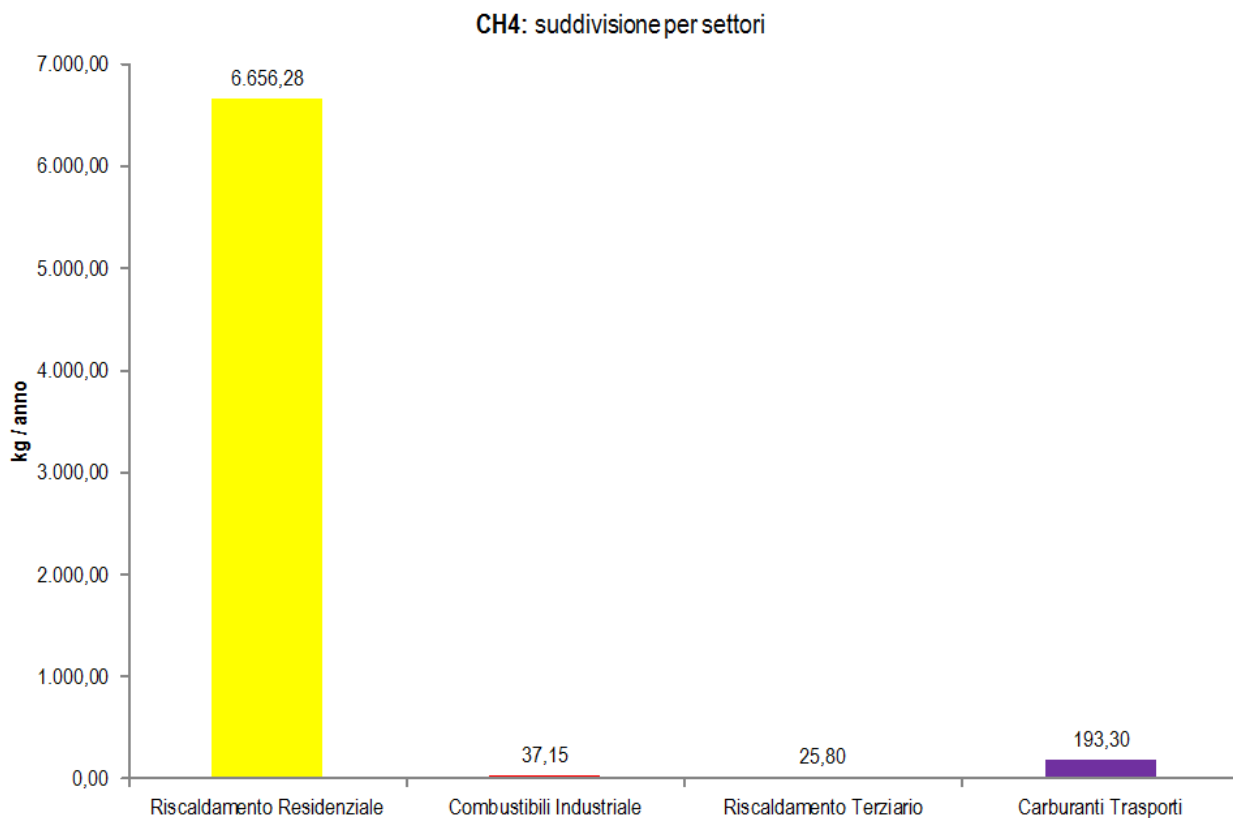


Figura 104. Sopra, suddivisione per settori della CH4 per l'anno 2005.

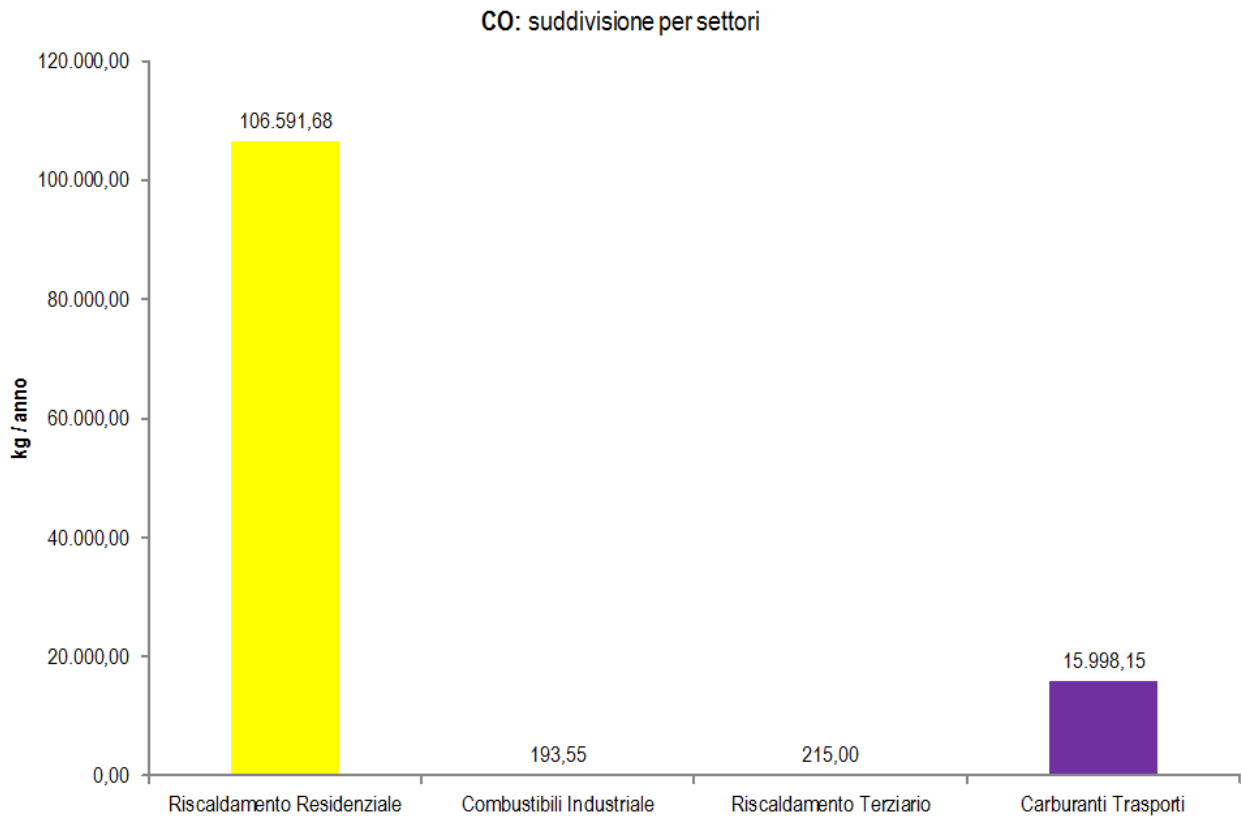


Figura 105. Sopra, suddivisione per settori della CO per l'anno 2005.

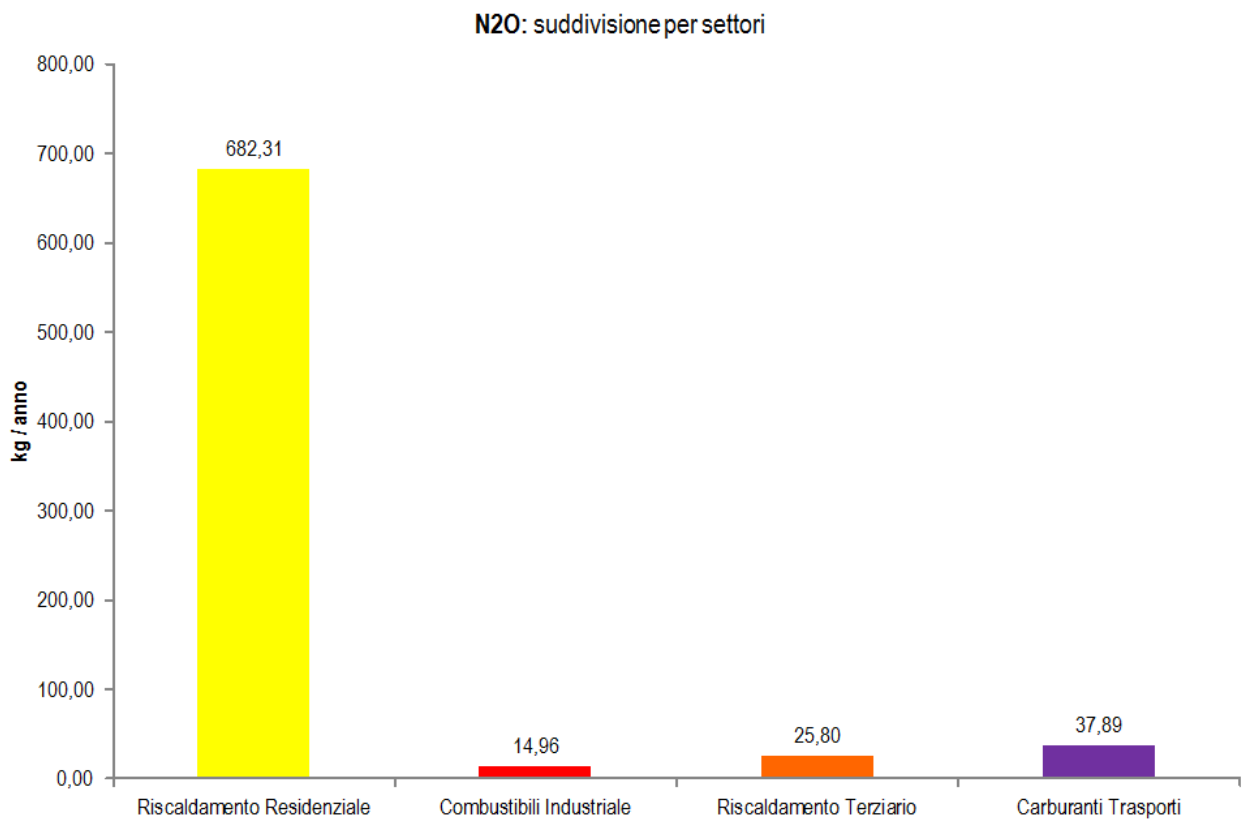


Figura 106. Sopra, suddivisione per settori della N2O per l'anno 2005.

NH3: suddivisione per settori

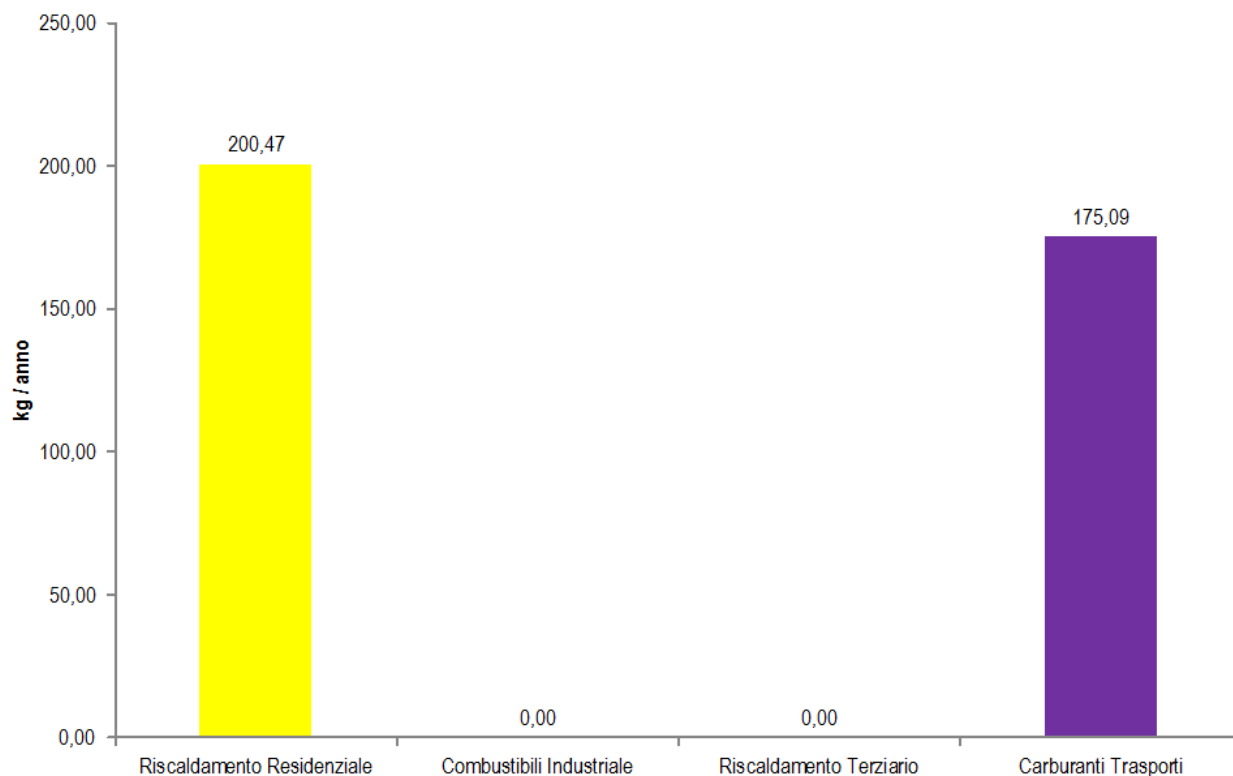


Figura 107. Sopra, suddivisione per settori della NH3 per l'anno 2005.

PM10: suddivisione per settori

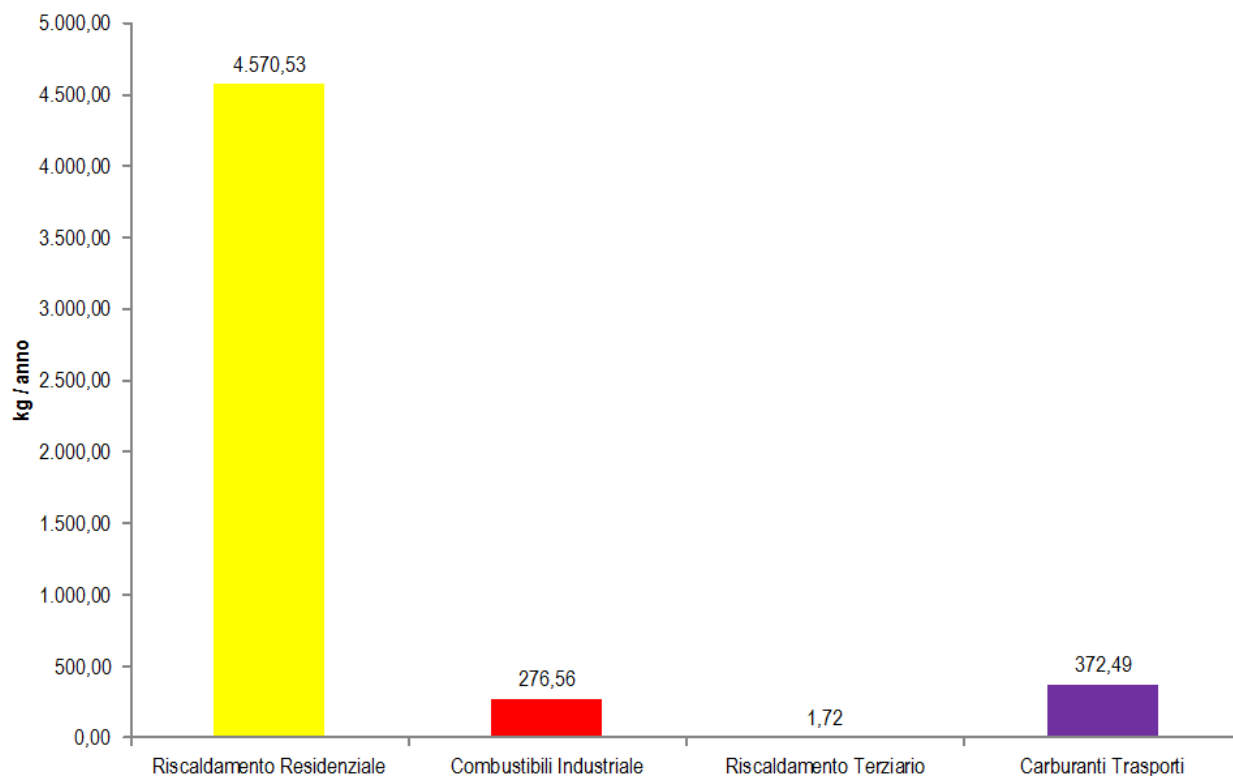


Figura 108. Sopra, suddivisione per settori dei PM10 per l'anno 2005.

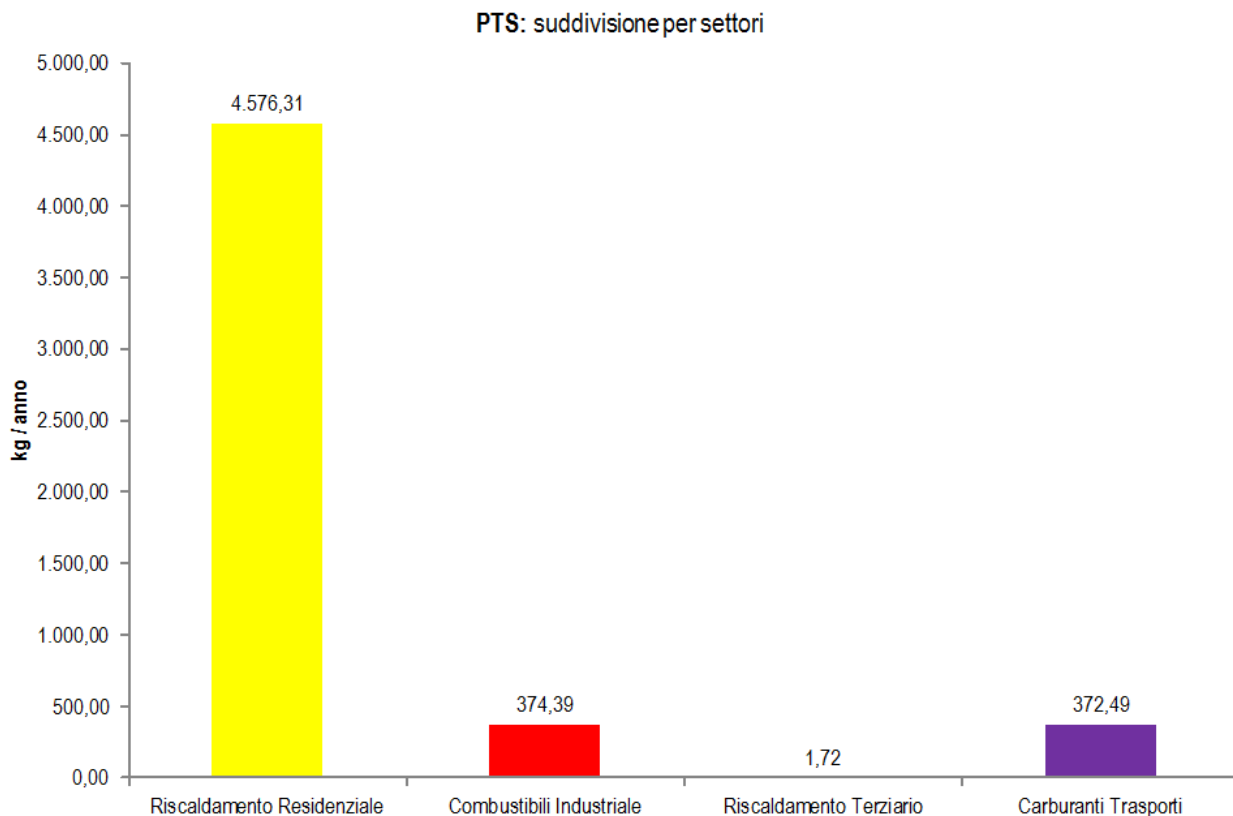


Figura 109. Sopra, suddivisione per settori dei PTS per l'anno 2005.

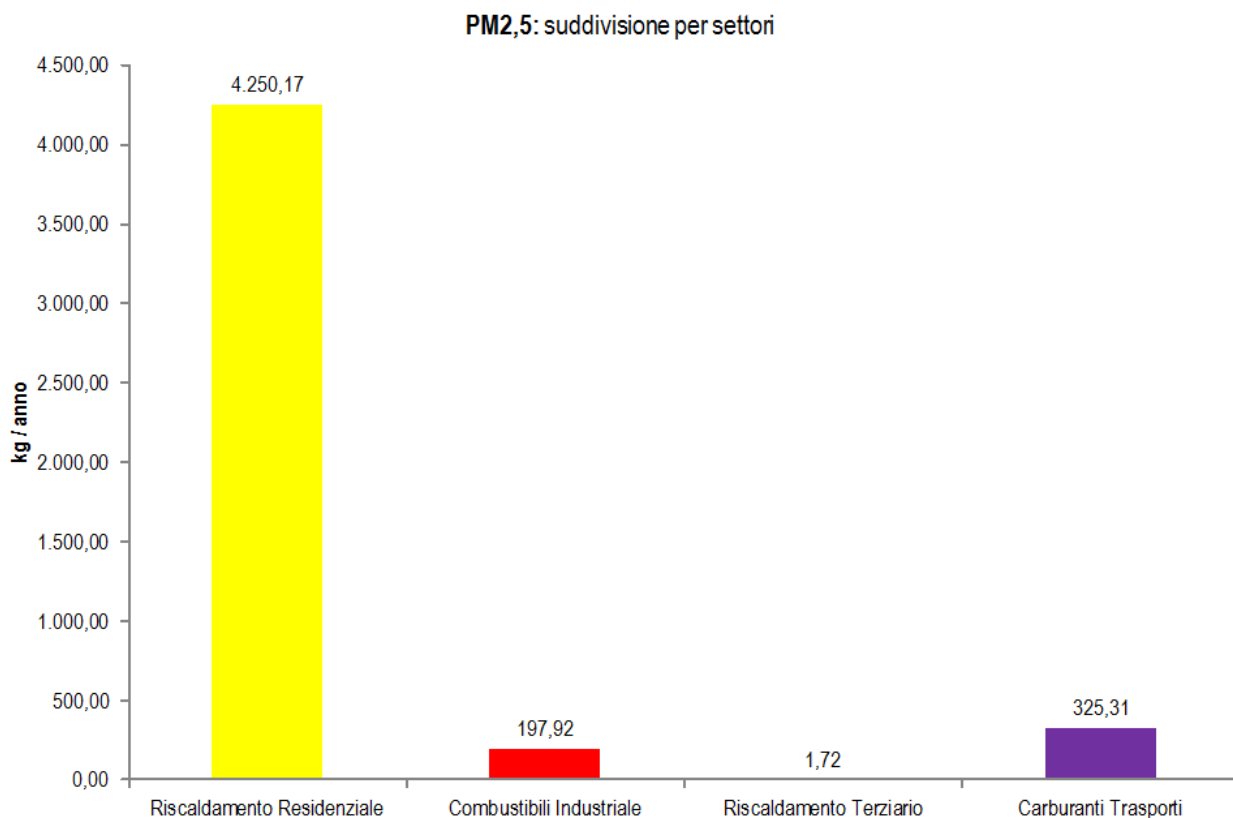


Figura 110. Sopra, suddivisione per settori dei PM2,5 per l'anno 2005.

3.2. Dal bilancio ambientale a quello economico

Grazie alla contabilizzazione dei consumi energetici e delle emissioni, è stato possibile stimare la bolletta economica complessiva del Comune di Bergantino per l'anno 2010. Il calcolo della spesa complessiva per i vettori energetici è funzionale per capire dove e come intervenire con azione di riduzione dei consumi energetici e sviluppo delle fonti rinnovabili.

Bilancio economico costi medi anno 2010 (€)										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomassa	TOTALE €	%
Agricoltura	174.216	14.835		67.915					256.965	1,43%
Industria	13.327.554	375.099				890	12.083		13.715.626	76,14%
Terziario	483.080	250.506							733.586	4,07%
Residenza	798.190	1.581.831		88.825	9.286			88.762	2.566.894	14,25%
Trasporti		19.072	409.946	300.993	10.523				740.535	4,11%
TOTALE €	14.783.039	2.241.343	409.946	457.733	19.809	890	12.083	88.762	18.013.605	100,00%
%	82,07%	12,44%	2,28%	2,54%	0,11%	0,00%	0,07%	0,49%		

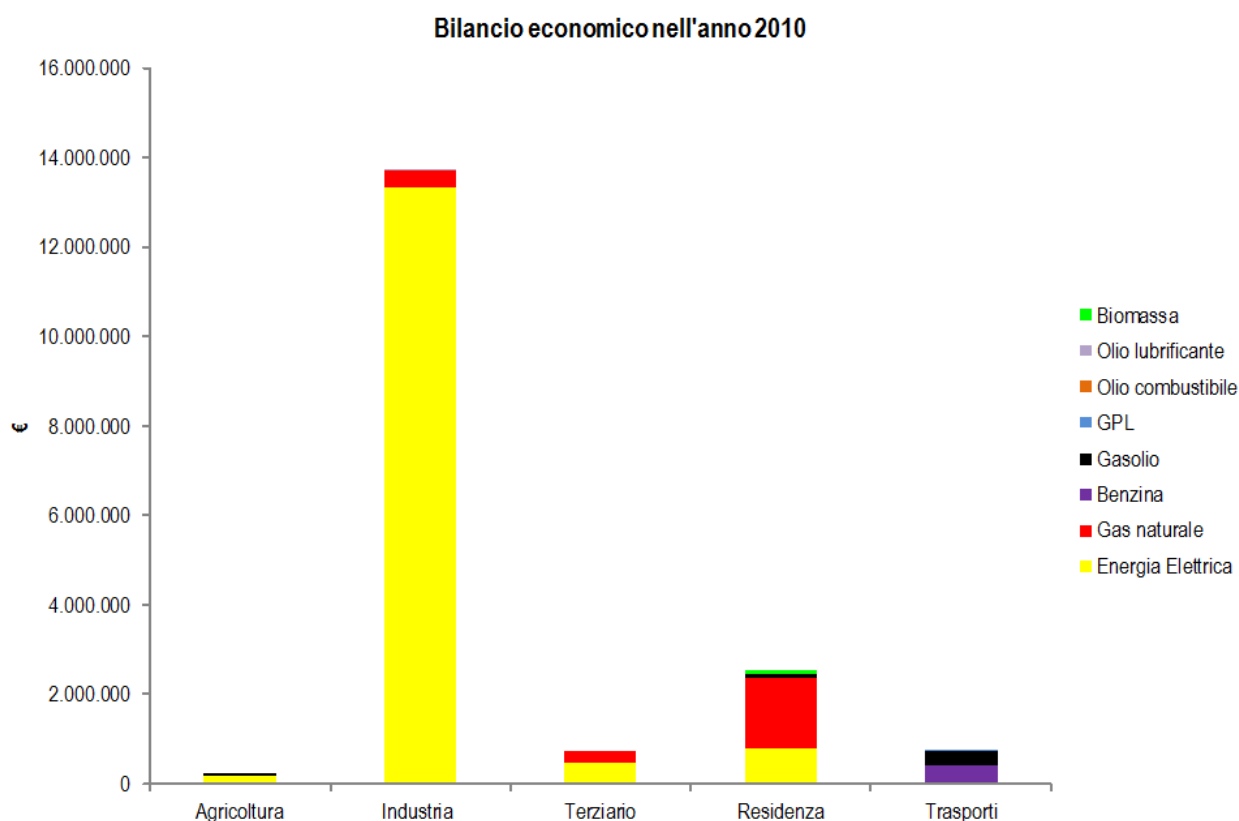


Figura 111. Sopra, suddivisione della bolletta energetica comunale per settori per l'anno 2010.

PAES template: consumi di energia per l'anno di base (2005)

Categoria	CONSUMO FINALE DI ENERGIA (MWh): 2005															
	Elettricità	Calore	Combustibili fossili								Energie rinnovabili					Totale
		/ Freddo	Gas naturale	Gas liquido	Gasolio da riscald.	Diesel	Benzina	Lignite	Carbone	Altri comb. fossili	Olio vegetale	Bio-fuel	Altre biomasse	Solare termico	Geotermico	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE																
Edifici municipali, attrezzature/impianti	225		943													1.168
Edifici terziari (non municipali) attrezzature/impianti	4.509		21.194	806	978								2.209			29.696
Pubblica illuminazione	305															305
Industrie (esclusi gli impianti che fanno parte del sistema UE ETS)	77.306		4.601							404						82.311
Sub-totale edifici, attrezzature/impianti e industrie	82.346	0	26.738	806	978	0	0	0	0	404	0	0	2.209	0	0	113.481
TRASPORTI																
Flotta municipale						44	9									53
Trasporto pubblico																0
Trasporto privato e commerciale			90	201		1.260	2.333									3.884
Sub-totale trasporti	0	0	90	201	0	1.304	2.341	0	0	0	0	0	0	0	0	3.936
TOTALE	82.346	0	26.828	1.006	978	1.304	2.341	0	0	404	0	0	2.209	0	0	117.417
ALTRO																
Agricoltura	727		202			759										1.689
Sub-totale agricoltura	727	0	202	0	0	759	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.689
TOTALE	83.073	0	27.031	1.006	978	2.063	2.341	0	0	404	0	0	2.209	0	0	119.106

PAES template: inventario di base delle emissioni (2005)

Categoria	EMISSIONI DI CO2 [t] / CO2 EQUIVALENTE [t] 2005															
	Elettricità	Calore	Combustibili fossili								Energie rinnovabili					Totale
		/ Freddo	Gas naturale	Gas liquido	Gasolio da riscald.	Diesel	Benzina	Lignite	Carbone	Altri comb. fossili	Olio vegetale	Bio-fuel	Altre biomasse	Solare termico	Geotermico	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE																
Edifici municipali, attrezzature/impianti	109		191													299
Edifici terziari (non municipali) attrezzature/impianti	2.178		4.281	183	261											6.903
Pubblica illuminazione	147															147
Industrie (esclusi gli impianti che fanno parte del sistema UE ETS)	37.339		929							107						38.376
Sub-totale edifici, attrezzature/impianti e industrie	39.773	0	5.401	183	261	0	0	0	0	107	0	0	0	0	0	0
TRASPORTI																
Flotta municipale						12	2									14
Trasporto pubblico																0
Trasporto privato e commerciale			18	46		336	581									981
Sub-totale trasporti	0	0	18	46	0	348	583	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALTRO																
Gestione dei rifiuti																
Gestione delle acque reflue																
Agricoltura	351		41			203										595
TOTALE	40.124	0	5.460	228	261	551	583	0	0	107	0	0	0	0	0	47.315

SEAP Template

Category	FINAL ENERGY CONSUMPTION [MWh]															Total
	Electricity	Heat/cold	Fossil fuels								Renewable energies					
			Natural gas	Liquid gas	Heating Oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Plant oil	Biofuel	Other biomass	Solar thermal	Geothermal	
BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES:																
Municipal buildings, equipment/facilities	225		943													1.168
Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities	2.190		1.602		759											4.551
Residential buildings	3.047		19.793	806	978								2.209			26.833
Municipal public lighting	305															305
Industries (excluding industries involved in the EU Emission trading scheme - ETS)	77.306		4.601							404						82.311
Subtotal buildings, equipments/facilities and industries	83.073	0	26.940	806	1.737	0	0	0	0	404	0	0	2.209	0	0	115.170
TRANSPORT:																
Municipal fleet						44	9									53
Public transport																0
Private and commercial transport			90	201		1.260	2.333									3.884
Subtotal transport	0	0	90	201	0	1.304	2.341	0	0	0	0	0	0	0	0	3.938
Total	83.073	0	27.031	1.006	1.737	1.304	2.341	0	0	404	0	0	2.209	0	0	119.106

Category	CO2 emissions [t]/ CO2 equivalent emissions [t]															Total
	Electricity	Heat/cold	Fossil fuels								Renewable energies					
			Natural gas	Liquid gas	Heating Oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Biofuel	Plant oil	Other biomass	Solar thermal	Geothermal	
BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES:																
Municipal buildings, equipment/facilities	109		191													299
Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities	1.058		324													1.381
Residential buildings	1.472		3.998	183	261											5.914
Municipal public lighting	147															147
Industries (excluding industries involved in the EU Emission trading scheme - ETS)	37.339		929							107						38.376
Subtotal buildings, equipments/facilities and industries	40.124	0	5.442	183	261	0	0	0	0	107	0	0	0	0	0	46.118
TRANSPORT:																
Municipal fleet						12	2									14
Public transport																0
Private and commercial transport			18	46		336	581									981
Subtotal transport	0	0	18	46	0	348	583	0	0	0	0	0	0	0	0	996
OTHER:																
Waste management																
Waste water management																
Please specify here your other emissions																
Total	40.124	0	5.460	228	261	348	583	0	0	107	0	0	0	0	0	47.315