

PIANO D'AZIONE
PER
L'ENERGIA SOSTENIBILE

2015 CASTEGNERO

ORIZZONTE 2020 / 2030

BASELINE
EMISSION
INVENTORY



CASTEGNERO



PAES
Castegnaro



ACRONIMI	6
DEFINIZIONI	8
INTRODUZIONE	13
1 IL COLLASSO DEL “FOSSILISMO”	23
1.1. SISTEMI ENERGETICI E CAMBIAMENTO CLIMATICO	24
1.2. SICUREZZA ENERGETICA E SVILUPPO ECONOMICO	27
1.3. ACCESSO ALL’ENERGIA E POVERTA’ ENERGETICA	29
1.4. GLI IMPATTI DEL CONUSMO DI ENERGIA NELLE AREE URBANE	31
1.5. STRATEGIE ENERGETICHE NAZIONALI	35
1.6. IL CONTRIBUTO DELLE SMART CITIES.....	37
2. DURA LEX, SED LEX	39
2.1. CONTESTO INTERNAZIONALI.....	40
2.2. CONTESTO EUROPEO.....	42
2.3. CONTESTO NAZIONALE	45
2.4. POLITICHE ENERGETICHE REGIONALI	54
3. ANALISI ENERGETICA TERRITORIALE	59
3.1. GLI AMBITI DI PAESAGGIO: ELEMENTI NATURALI E ANTROPICI CHE CARATTERIZZANO L’AREA	60
3.2. INQUADRAMENTO CLIMATICO	73
3.3. LA RIDUZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI.....	85
3.4. LA RADIAZIONE SOLARE.....	91
3.5. LA VENTOSITA’	96
3.6. RISORSE GEOTERMICHE	100
3.7. PRODUZIONE DI ENERGIA DA BIOMASSA	106
3.8. L’ENERGIA IDROELETTRICA.....	107
3.9. ANALISI TERRITORIALE	109
3.10. USO DEL SUOLO EDL TERRITORIO COMUNALE.....	117
3.11. ANALISI DEI BENI A VALENZA STORICA-CULTURALE E PAESAGGISTICO-NATURALISTICO	120
3.11.1. CENTRO STORICO E BENI DI PREGIO.....	120
3.11.2. ELEMENTI NATURALI DI PREGIO: SIC, ZPS, AREE PROTETTE	126
4. LE DINAMICHE DEMOGRAFICHE	133
4.1. LE DINAMICHE DEMOGRAFICHE.....	134
4.2. L’INQUADRAMENTO ECONOMICO	138
4.3. IL TERRITORIO COSTRUITO	141
4.4. ABITAZIONI	144
5. IL BILANCIO ENERGETICO E IL BILANCIO DELLE EMISSIONI DI CO2	147
5.1 LA METODOLOGIA UTILIZZATA	148
5.2. IL BILANCIO ENERGETICO COMUNALE E IL BILANCIO DELLE EMISSIONI DI CO2 DEI CONSUMI TOTALI	152
5.3. SERIE STORICA DEI CONSUMI ENERGETICI: PERIODO 1990 – 2014	160

PAES

Castegnaro

5.4.	SERIE STORICA DELLA PRODUZIONE DI CO2 A LIVELLO LOCALE: PERIODO 1990 – 2014	167
5.5.	I SETTORI ENERGETICI DELL'INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI	174
5.5.1.	LA RESIDENZA	174
5.5.2.	L'INDUSTRIA.....	176
5.5.3.	IL TERZIARIO.....	178
5.5.4.	L'AGRICOLTURA.....	180
5.5.5.	I TRASPORTI.....	182
5.6.	I CONSUMI DEL SETTORE PUBBLICO	190

ACRONIMI

BEI *Baseline Emission Inventory*

CCS La cattura e lo stoccaggio del carbonio

CH₄ Metano

CHP Cogenerazione di calore ed energia elettrica

CO Monossido di carbonio

CO₂ Diossido di carbonio

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

CO₂-eq CO₂ equivalente

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

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

CO₂LPE Emissioni di CO₂ legate alla produzione locale di energia elettrica

CO₂LPH Emissioni di CO₂ legate alla produzione locale di calore

COM *Covenant of Mayors / Patto dei Sindaci*

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

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

CO₂CHPT Emissioni di CO₂ totali dell'impianto di cogenerazione

EFE Fattore di emissione locale per l'energia elettrica

EFH Fattore di emissione di calore

ELCD *Life Cycle Database di riferimento europeo*

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

UE Unione europea

GEP Acquisto di elettricità verde da parte delle autorità locali

PAES
Castegnaro

GHG Gas a effetto serra

GWP Cambiamento climatico potenziale

HDD Gradi di riscaldamento giorno

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

ICLEI Governi locali per la sostenibilità

IEA Agenzia internazionale per l'energia

IEAP *International Local Government Greenhouse Gas Emissions Analysis Protocol*

ILCD Riferimento internazionale del *Life Cycle Data System*

IPCC *International Panel on Climate Change*

JRC Centro comune di ricerca della Commissione europea

LCA valutazione del ciclo di vita

LHC Consumo locale di calore

LHT_TC Temperatura corretta del consumo locale di calore

LEP Produzione locale di elettricità

MEI Monitoraggio dell'inventario delle emissioni

N2O Protossido di azoto

NCV Potere calorifero netto

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

PCHPH Quantità di calore prodotto in un impianto di cogenerazione

PCHPE Quantità di calore prodotto in un impianto di cogenerazione

PV Impianto fotovoltaico

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

TCE Consumo totale di elettricità nel territorio delle autorità locali

UNFCCC Convenzione delle nazioni unite sul cambiamento climatico

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

DEFINIZIONI

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Energia: qualsiasi forma di energia commercialmente disponibile, inclusi elettricità, gas naturale, compreso il gas naturale liquefatto, gas di petrolio liquefatto, qualsiasi combustibile da

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

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

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

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

Fornitore di servizi energetici: soggetto che fornisce servizi energetici;

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

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

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

Finanziamento tramite terzi: accordo contrattuale che comprende un terzo, oltre al fornitore di energia e al beneficiario della misura di miglioramento dell'efficienza energetica, che fornisce i

capitali per tale misura e addebita al beneficiario un canone pari a una parte del risparmio energetico conseguito avvalendosi della misura stessa. Il terzo può essere una ESCO;

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

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

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

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

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

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

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

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

INTRODUZIONE



INTRODUZIONE

La pianificazione energetica e ambientale sostenibile, ha come obiettivo il coordinamento delle azioni volte a ridurre i consumi energetici grazie al risparmio e all'efficienza, a promuovere lo sviluppo della produzione energetica da fonti rinnovabili e a ridurre le emissioni di anidride carbonica nell'atmosfera, responsabili dell'acuirsi dell'effetto serra e del conseguente surriscaldamento globale.

Tuttavia, oltre alle motivazioni di carattere ambientale, ve ne sono altre, altrettanto importanti, di natura economica e sociale.

La scarsità e la conseguente instabilità del prezzo dei prodotti petroliferi 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"** o **"terza rivoluzione industriale"**.

Una rivoluzione che si deve compiere, in primis, attraverso lo sviluppo di un modello energetico consapevole e maturo, in cui l'energia non deve essere sprecata e il suo uso deve essere fatto in maniera efficiente.

Inoltre, le risorse energetiche rinnovabili, le vere protagoniste di questa rivoluzione verde, rappresentano un'evidente opportunità etica, sociale e ambientale nell'ottica di una generazione distribuita. Un loro utilizzo non pianificato, al contrario, può tradursi in un rischio sia in termini di perdita di ecosistemi naturali che di sfregio del paesaggio, inteso come espressione e voce dell'identità storica locale.

Ciò nonostante, il risparmio e l'efficienza energetica devono essere considerate alla stregua delle fonti rinnovabili e devono essere sviluppate prima di queste ultime. E' quindi necessario consumare meno energia e, solo in seguito, consumarla meglio.

E' inoltre essenziale favorire il passaggio da un modello energetico fortemente centralizzato a uno più equo e distribuito, in cui ogni cittadino e impresa possano diventare al tempo stesso produttori e consumatori di energia pulita, attraverso un processo di "democratizzazione" dell'uso energetico.

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.

Il PAES del Comune di Castegnaro vuole andare in questa direzione e favorire la transizione verso un modello energetico sostenibile.

E' nella direzione di una programmazione ragionata degli interventi che vuole puntare questa nuova pianificazione energetica territoriale. In primis, il Piano analizza le caratteristiche proprie del contesto territoriale, sia in termini di criticità (consumi energetici obsoleti) che di potenzialità (presenza e

PAES Castegnaro

sfruttamento delle fonti rinnovabili). Il fine ultimo è quello di comprendere il vero rapporto tra energia e territorio e di coniugare l'opportunità di sviluppo offerta dalle fonti energetiche rinnovabili con le peculiarità dei luoghi, cercando di mantenere la naturale vocazione delle risorse ambientali presenti.

Il PAES vuole introdurre a un salto qualitativo notevole, in cui il fabbisogno di energia venga soddisfatto in funzione delle risorse presenti a livello territoriale, programmandone uno sfruttamento sostenibile.

Il lavoro ha quindi inizio con l'analisi dello stato attuale, attraverso dell'analisi dei consumi energetici territoriali. Il bilancio energetico, 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). Sia il consumo energetico che la produzione locale di anidride carbonica viene inoltre messa in relazione con i dati disponibili per le altre realtà territoriali (provincia, regione, stato), al fine di comprendere le reali peculiarità del contesto territoriale locale.

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 sull'attuale consumo energetico, il piano si concentra sull'analisi delle eventuali risorse rinnovabili presenti.

Le fonti esaminate sono:

Risparmio energetico / Efficienza energetica: l'obiettivo di questo Piano è quello di individuare tutti gli usi energetici inefficienti presenti a livello locale e proporre le soluzioni necessarie per eliminare questi, inutili, sprechi energetici. Edificio per edificio, settore per settore, il PAES dà indicazioni puntuali sugli interventi necessari all'abbattimento del consumo energetico grazie al risparmio e all'efficienza energetica.

Solare: l'obiettivo è 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 peto-turbazione per le specie ittiche.

Micro-eolica: dopo un'analisi approfondita della morfologia territoriale, viene monitorata e studiata 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 2020e al 2030, 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 almeno tre scenari energetici futuri (basso, medio e alto profilo), il più attendibili possibili rispetto a quello che è lecito attendersi nel 2020. e nel 2030. Sui tre scenari vengono dimensionate sia le azioni per il risparmio/efficienza energetico, sia quelle per la produzione da fonti energetiche rinnovabili. Calibrati gli interventi, viene costruito un crono-programma, con un orizzonte temporale 2015 – 2020 e successivamente 2020 - 2030, in cui vengono inserite le azioni che da realizzare al fine di raggiungere gli obiettivi previsti.

Per quanto riguarda i consumi energetici dell'ente pubblico, 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 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 al 2020 e di almeno il 40% al 2030.

In sintesi, il P.A.E.S. del Comune di Castegnaro ha il ruolo di coordinare gli interventi volti a raggiungere gli obiettivi del Patto dei Sindaci al 2020e al 2030, 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

IL PATTO DEI SINDACI OGGI

A seguito dell'adozione del Pacchetto Clima-Energia nel 2008, tramite il quale l'UE si impegna a livello internazionale nella lotta ai cambiamenti climatici con l'obiettivo di ridurre di almeno il 20% le proprie emissioni di CO₂, la Commissione europea ha promosso il Patto dei Sindaci. Il *Covenant of Mayors* ha lo scopo di coinvolgere direttamente gli Enti Locali nell'attuazione della politica energetica comunitaria nella riduzione delle emissioni di CO₂ attraverso il risparmio e l'efficienza energetica e a un maggior ricorso alle fonti rinnovabili.

Le Autorità locali svolgono un ruolo decisivo nella mitigazione degli effetti conseguenti al cambiamento climatico, in quanto circa l'80% dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ è associato alle attività urbane.

Il Patto dei Sindaci rappresenta un modello unico di *governance* multilivello che coinvolge direttamente gli attori locali e regionali impegnati a promuovere l'efficienza energetica e aumentare l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili nei loro territori con lo scopo di raggiungere e superare il target di riduzione del 20% di emissioni entro il 2020 fissato per l'UE.

Tra gli strumenti attuativi a livello europeo per il raggiungimento degli obiettivi fissati per il 2020 importante è la decisione 406/2009, denominata *Effort Sharing*, che impone una riduzione delle emissioni di CO₂ per i settori non coinvolti nel sistema EU ETS (*Emission Trading Scheme*). I principali settori nell'ambito dell'*Effort Sharing* sono: il **residenziale**, i **trasporti**, la **piccola e media impresa** e il **settore civile in generale**. Si tratta di settori in cui le Autorità locali hanno competenze dirette.

A seguito della sottoscrizione del Patto dei Sindaci, il Comune si impegna nella redazione del PAES, ovvero di un piano di lungo termine in cui propone le azioni che intende perseguire per ogni settore economico al fine di promuovere un percorso di transizione energetica verso una società low carbon. Le autorità locali, in questo modo, oltre a migliorare la qualità dell'aria e più in generale la qualità urbana delle proprie città, possono contribuire a ridurre la spesa energetica futura, incentivare l'economia e creare nuove opportunità lavorative.

La maggioranza dei firmatari è composta da città italiane e spagnole. La forte partecipazione di questi due paesi europei potrebbe risiedere nel fatto che il patto fornisce una piattaforma per l'apprendimento reciproco e lo scambio tra parti. Inoltre permette alle istituzioni locali che hanno un potere limitato nel contesto nazionale di utilizzare questa occasione per aumentare la propria influenza.

Nello specifico l'Italia è il primo paese per numero di firmatari, coordinatori e sostenitori: 2.081 firmatari per un totale di 2.185 comuni coinvolti. Le più grandi città Italiane (Roma, Milano, Napoli, Torino, Palermo, Bologna, Firenze, Bari, Venezia e molte altre) hanno tutte firmato il Patto e 47 Province e 5 Regioni sono diventate Coordinatori Territoriali.¹

In Italia la promozione del Patto dei Sindaci è sostenuta da iniziative messe in atto da parte delle Strutture di Supporto, o meglio identificate come "Coordinatori del Patto" (normalmente Enti locali sovra-

¹ PAEE 2014, pag.59

PAES Castegnero

comunali) e “Sostenitori del Patto” (associazioni e reti di città). Al momento, sono operativi nel nostro Paese 89 Coordinatori e 15 Sostenitori che con un accordo diretto con la Commissione Europea hanno preso l’impegno di sostenere i Comuni del proprio territorio nella redazione ed implementazione dei Piani di Azione previsti nell’ambito del Patto dei Sindaci.²

La redazione e successiva implementazione del PAES rappresenta un’importante azione che contribuirà non solo ad una maggiore conoscenza ma anche a quel cambio di cultura energetica auspicato dall’Europa per un futuro più sostenibile. In un momento di crisi come quello attuale, risulta strategico poter sfruttare tutte le opportunità economiche che crescono intorno ai temi trattati dal Patto dei Sindaci: fondi europei come Elena, Jaspers e Jessica, e i bandi periodici “Energia intelligente per l’Europa” (attualmente confluiti tutti in Horizon 2020 con la nuova programmazione comunitaria 2014-2020) forniscono interessanti opportunità per reperire finanziamenti a livello

Il successo del Patto dei Sindaci in Europa potrà contribuire ad accelerare il percorso verso una società low carbon, a partire dagli obiettivi che l’UE fisserà per il post-2020, attualmente in fase di negoziazione.

L’adesione al *Covenant* vuole rappresentare per il Comune l’inizio di un percorso virtuoso, finalizzato alla definizione di una *road map* per il raggiungimento degli obiettivi della nuova politica energetica e ambientale di livello sia comunitario: - 40% al 2030. Per questo motivo, all’interno del PAES, verranno fissati i due obiettivi, quello al 2020 e il successivo al 2030.

L’importanza di fare rete è importante sui temi della sostenibilità energetica e della salvaguardia ambientale. Il miglioramento del territorio è possibile solo attraverso un impegno condiviso tra le differenti amministrazioni locali.

Il grande successo del Patto di Sindaci, ha spinto la Commissione a estendere l’orizzonte temporale del *Covenant* al 2030, con una riduzione di almeno il 40% delle emissioni di anidride carbonica.

Castegnero ha scelto di cogliere sin da subito questa nuova, ambiziosa, sfida.

² <http://www.agienergia.it>

STRATEGIA GENERALE E VISION AL 2030: CASTEGNERO 2030

La Strategia Generale del Comune di Castegnaro è quella di costruire e sviluppare una politica energetica e ambientale di livello locale, con l'obiettivo di contribuire alla mitigazione del cambiamento climatico in atto. Inoltre, l'ente pubblico, ponendosi un orizzonte temporale relativamente ampio (2030), vuole pianificare i passi necessari alla completa de-carbonizzazione del territorio comunale nel prossimo futuro.

La Vision è, in questo caso, duplice.

La prima con una *dead line* al 2020 è quella di raggiungere e superare il 20% di riduzione delle emissioni di anidride carbonica al 2020.

La seconda, con l'orizzonte temporale 2020 – 2030, sarà quella di superare il taglio delle emissioni del 40%, preparando il territorio alla completa dismissione dell'uso dei combustibili di origine fossile.

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, terziario, etc.), diventino i protagonisti di una vera e propria rivoluzione energetica, fatta di risparmio, efficienza energetica e 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 Castegnaro 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 razionalmente rappresentano quello che realmente si potrà implementare nel prossimo futuro. 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.

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

PAES Castegnero

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 PAES 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 e di almeno il 40% al 2030

Il PAES contiene un riferimento chiaro a questi impegni fondamentale, presi 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 2008. Per il 2008, 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 - 2007), in mancanza dei dati certi, si è scelta una strategie top-down, costruita mediante l'ausilio di variabili proxy a partire dal bilancio energetico provinciale e regionale. Come già specificato, per gli anni successivi il 2008 (2009 - 2014), i dati certi forniti dai gestori dei servizi energetici hanno permesso di proseguire nella strategia botton-up.

Il Comune di Castegnero 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 e di almeno il 40% al 2030 nei tre casi ipotizzati. Per questo motivo, le azioni sono state tarate in maniera tale da garantire che gli obiettivi del 20% e del 40% siano raggiungibili 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 Castegnero 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.) utilizzati a livello locale.

Sono stati presi in considerazione tutti i consumi energetici territoriali, a esclusione delle industrie iscritte all'ETS.

Infine, non sono state prese in considerazione le altri fonti di emissioni non legate al consumo di energia o alla sua produzione (quest'ultimo perché non presenti nel territorio). Per il calcolo delle emissioni legate alla produzione di energia elettrica, si è scelto di utilizzare il fattore di emissione nazionale pari, per il 2008, a 0,450 TonCO₂/MWh.

4) Misure dettagliate relative ai settori chiave di attività

Sono state costruite 65 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, 21 riguardano il settore residenziale, 13 quello industriale, 17 il terziario, 4 i trasporti, 1 l'agricoltura e 9 direttamente l'ente pubblico.

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 e al 2030 (-40%), ma che è stato contabilizzato anche come miglioramento economico (diminuzione della bolletta energetica generale comunale, aumento dell'occupazione) 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 e, 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 nel promuovere 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 / 2030

All'interno del PAES sono state previste 65 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 Es.CO,

PAES Castegnaro

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 (2015 – 2020 e 2020 - 2030). 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).

6) Adattamento delle strutture civiche

L'Ufficio tecnico del Comune di Castegnaro 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:

- Formazione del personale interno sul tema del Patto dei Sindaci;
- Creazione di uno Sportello Energia;
- Invio di un vademecum informativo generale per ogni abitazione;
- Invio di un vademecum tematico per ogni abitazione;
- Creazione di una web-page dedicata del sito comunale contenente il piano e il materiale informativo;
- Organizzazione di assemblee pubbliche;
- Organizzazione di *Energy Award* rivolti alle Scuole, ai cittadini residenti e alle imprese;
- Creazione del sistema web GIS energia per gli interventi di riqualificazione energetica del patrimonio privato e di sviluppo delle fonti rinnovabili;
- Etc.

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

8) Financing

Nel PAES sono stati specificati, per ogni azione, i più 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. Per quanto concerne le azioni sul patrimonio pubblico, fermi restando i vincoli di bilancio, l'Amministrazione ha intenzione di avvalersi della propria finanza interna e di quella di possibile ricezione da parte Regione (Programma POR/FESR 2014– 2020) e/o di altre realtà sovraordinate con le quali fare rete (Programma ELENA, etc.)

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 PAES e presentazione del modulo

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

1 IL COLLASSO DEL "FOSSILISMO"



IL COLLASSO DEL "FOSSILISMO"

1.1.SISTEMI ENERGETICI E CAMBIAMENTO CLIMATICO

La relazione tra la produzione di gas ad effetto serra dovuti all'attività umana e i cambiamenti climatici ormai un'evidenza confermata dai più importanti studi delle agenzie internazionali.

L'autorevole Quinto Rapporto dell'IPCC, il Gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico delle Nazioni Unite afferma che: "l'influenza umana sul clima è chiara e le recenti emissioni antropogeniche di gas ad effetto serra sono le più elevate della storia. I recenti cambiamenti climatici hanno avuto vasti impatti sui sistemi umano e naturale. Il riscaldamento del sistema climatico è inequivocabile e, a partire dagli anni '50, molti dei cambiamenti osservati sono senza precedenti su scale temporali che variano da decenni a millenni. L'atmosfera e gli oceani si sono riscaldati, le quantità di neve e ghiaccio si sono ridotte, il livello del mare si è alzato, e le concentrazioni di gas serra sono aumentate".(1)

I seguenti grafici, pubblicati nello stesso rapporto dell'IPCC, mostrano quantitativamente i cambiamenti avvenuti negli ultimi 150 anni per quanto riguarda la temperatura media terrestre, il livello dei mari, la concentrazione di gas climalteranti in atmosfera e l'emissione antropogenica di anidride carbonica.

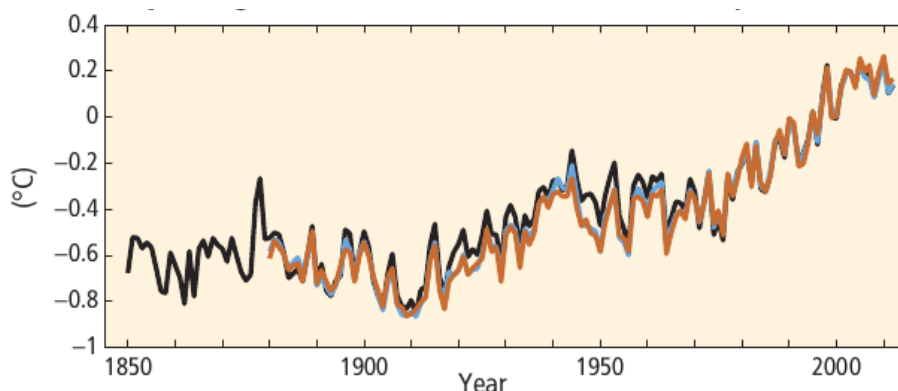


Figura 1. Anomalie delle temperature medie globali registrate sulla superficie terrestre e oceanica. Fonte: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Climate Change 2014. Synthesis Report Ginevra, 2014, www.ipcc.ch

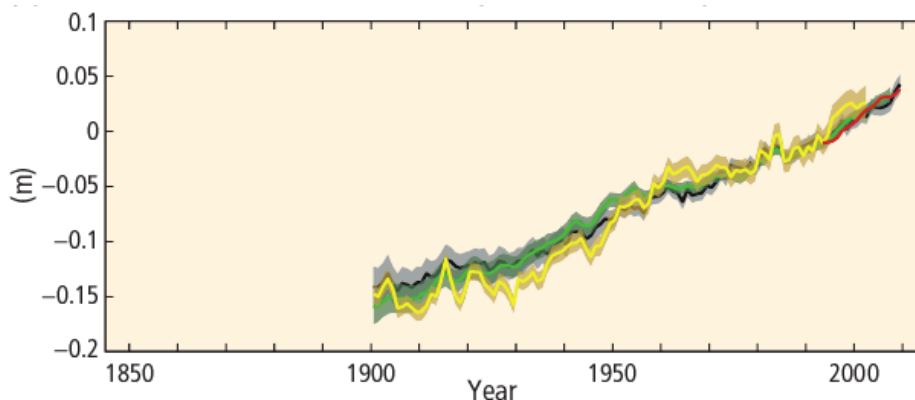


Figura 2. Cambiamento globale medio del livello del mare. Fonte: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Climate Change 2014. Synthesis Report Ginevra, 2014, www.ipcc.ch

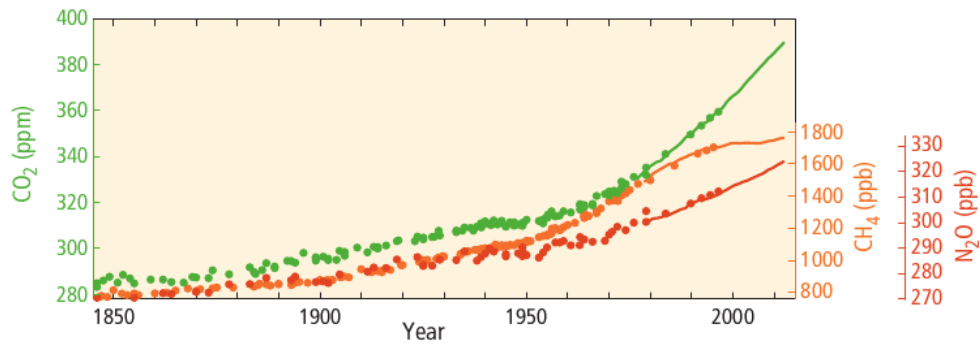


Figura 3. Concentrazione globale media di gas a effetto serra in atmosfera. Fonte: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Climate Change 2014. Synthesis Report Ginevra, 2014, www.ipcc.ch

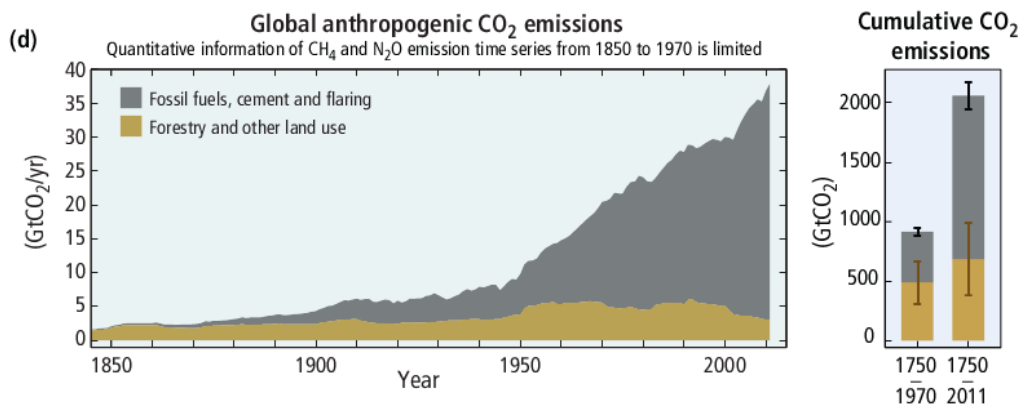


Figura 4. Emissioni antropogeniche globali di anidride carbonica. Fonte: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Climate Change 2014. Synthesis Report Ginevra, 2014, www.ipcc.ch

Gli effetti di cambiamenti del clima così rapidi e consistenti sono oramai ampiamente documentati e direttamente vissuti da una moltitudine di persone, colpite da eventi meteorologici di grande intensità se non addirittura di portata catastrofica. L'aumento dell'intensità dei fenomeni climatici quali temporali, mareggiate, frane e smottamenti, gelo, venti forti, ondate di calore, e siccità stagionale sono tutti fenomeni strettamente interrelati alle condizioni climatiche globali. Gli impatti sulla società e l'economia di tali eventi estremi sono molteplici, dai costi economici legati alla ricostruzione delle infrastrutture (quali strade, ferrovie, ponti, linee elettriche) a quelli sociali dovuti all'interruzione di servizi essenziali quali la fornitura di beni di prima necessità o le migrazioni forzate dei profughi ambientali(2). Il sistema energetico, oltre ad essere danneggiato da tali eventi catastrofici, è allo stesso tempo la maggiore concausa del problema dell'inquinamento atmosferico, e quindi del riscaldamento globale. Le emissioni di gas climalteranti provenienti dalla produzione, dal trasporto e dall'uso dell'energia, secondo l'Agenzia Internazionale per l'Energia (IEA), supera i due terzi delle emissioni antropogeniche di gas climalteranti emesse in atmosfera. (3) Sempre secondo la IEA, un altro indicatore che dimostra il forte impatto dei sistemi energetici mondiali sulle emissioni di gas ad effetto serra è il fatto che il volume totale di anidride carbonica emessa in atmosfera nel ciclo di produzione, trasporto e consumo dell'energia negli ultimi 27 anni è pari alla quantità di CO₂ emessa dall'uomo nei secoli precedenti. (3) Il forte impatto dei sistemi energetici sui cambiamenti climatici è accentuato dal consistente uso di combustibili fossili all'interno dei processi energetici. I combustibili fossili sono presenti con oltre l'80% nelle fonti primarie di energia e in oltre il 90% delle emissioni di anidride carbonica dovute al sistema energetico (3). Dal 2000 ad oggi, la percentuale di emissioni dovute allo sfruttamento del carbone come risorsa primaria di

energia è passata dal 38% al 44%, mentre il gas naturale è rimasto costante, ed il petrolio è diminuito, passando dal 42% al 35%(3). Seppur in misura minore, il sistema energetico emette altri gas climalteranti come il metano (CH₄) e l'ossido di diazoto (N₂O), gas che, seppur rimangono in atmosfera per tempi inferiori rispetto all'anidride carbonica, hanno un effetto sul riscaldamento globale maggiore rispetto all'anidride carbonica (di 28-30 volte per il metano e di 265 volte per l'ossido di diazoto) (3). Il metano incide per il 10% delle emissioni del settore energetico ed è originato prevalentemente dall'estrazione, trasformazione e distribuzione di gas naturale e petrolio. La rimanente parte di emissioni di ossido di diazoto è causa delle trasformazioni energetiche, dell'industria, dei trasporti e del settore degli edifici.

Gran parte dell'energia prodotta nel mondo deriva, dunque, da processi di combustione che impiegano combustibili di varia natura, liquidi, solidi, gassosi, biomasse. Nel processo di combustione, il sistema iniziale costituito da combustibile e comburente si trasforma in un sistema finale composto da prodotti di reazione per lo più in forma gassosa, tra cui l'anidride carbonica, con liberazione di energia termica che viene poi variamente utilizzata. Il processo di combustione comporta quindi una interazione con l'ambiente che modifica il suo stato iniziale producendo: emissione delle sostanze inquinanti e dei gas descritti in precedenza.

Una piccola parte delle emissioni di gas serra sono poi legate al settore dell'agricoltura - prevalentemente emissioni di metano e ossido di azoto proveniente da attività di allevamento e produzione di riso - e al settore industriale, non legato a processi energetici, con l'emissione di ossido di diazoto e gas fluorurati.

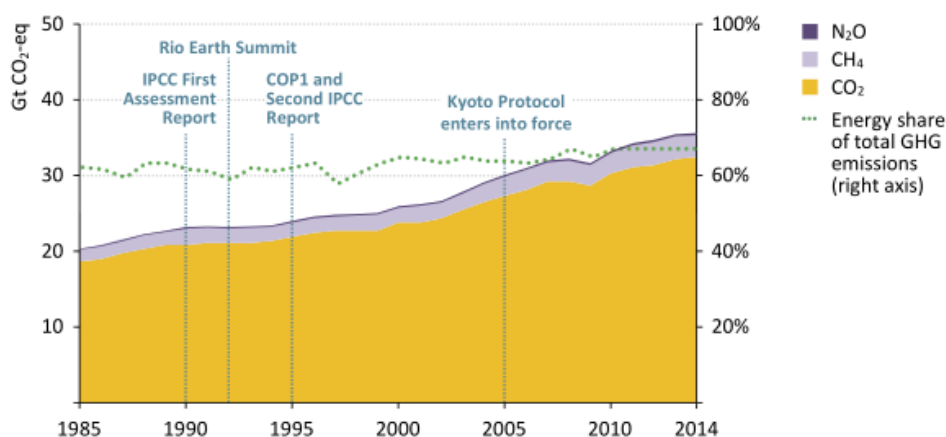


Figura 5. Emissioni antropogeniche globali di gas a effetto serra per tipologia (IEA e EC/PBL, 2014)

1.2.SICUREZZA ENERGETICA E SVILUPPO ECONOMICO

I sistemi energetici nazionali odierni sono caratterizzati da una forte eterogeneità dovuta ai loro diversi stadi di sviluppo: il Brasile, che ricava oltre l'80% dell'elettricità che consuma dall'idroelettrico, si trova in posizioni diverse rispetto a un paese come la Nigeria dove la produzione energetica ammonta a 5 GW ripartita su oltre 140 milioni di abitanti, o rispetto all'Italia che importa più dell'80% dell'energia di cui ha bisogno dall'estero. Tuttavia i paesi di tutto il mondo affrontano un problema comune, in parte già delineato nel paragrafo precedente: i sistemi energetici nazionali sono lontani dall'essere sostenibili e tutti i paesi si trovano a far fronte problemi di sicurezza energetica e di volatilità dei prezzi sui mercati energetici internazionali.

Le economie emergenti, così come le regioni ad alto livello di sviluppo, devono aumentare la loro disponibilità di energia e l'affidabilità dei loro sistemi di distribuzione al fine di garantire un'offerta stabile e sicura di energia, sostenere un'economia in crescita e rispondere alla domanda di energia di una classe media in forte aumento.

Una definizione completa di sicurezza energetica è implicitamente contenuta negli obiettivi del Libro Verde "Una strategia europea per un'energia sostenibile, competitiva e sicura" dell'Unione Europea (4):

1.la costante crescita della domanda di energia, sia in Europa che nel mondo, per via dell'aumento demografico e del maggior consumo in settori quali i trasporti, la residenza e i servizi produrrà, Entro il 2030, una maggiore domanda globale di energia. Le emissioni di anidride carbonica saranno di circa il 60% superiori rispetto ai livelli attuali e il consumo di petrolio aumenterà dell'1,6% all'anno;

2.le infrastrutture energetiche, di produzione e distribuzione, richiedono investimenti ingenti dato il loro livello di invecchiamento e di inefficienza;

3.la dipendenza europea da fonti estere è in costante aumento e potrebbe passare dall'attuale 50% al 70% entro 20-30 anni. Inoltre, l'approvvigionamento attuale è garantito da paesi in cui è presente la "minaccia dell'insicurezza";

4.i prezzi delle fonti energetiche sono fortemente altalenanti. I prezzi delle fonti fossili, tra cui gas naturale e petrolio, come quelli dell'elettricità, sono triplicati rispetto ai livelli degli anni '60 fino al 2014 per poi scendere fortemente negli ultimi mesi, complice un mercato dell'energia fortemente opacizzato e poco trasparente. Se si considera la domanda attuale e futura di energia è altamente probabile che i prezzi cresceranno nuovamente in futuro. Ad influire saranno anche la lunghezza delle catene di approvvigionamento e l'aumento della dipendenza dalle importazioni. Tuttavia, se i prezzi dovessero nuovamente aumentare in futuro, potrebbero favorire politiche di efficienza energetica;

5.Il riscaldamento climatico globale rischia di porre gravi condizioni all'economia e agli ecosistemi locali, Unione Europea compresa. Il gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici (IPCC) stima che a causa delle emissioni climalteranti, la temperatura globale è già aumentata di 0,6 gradi. Se nel prossimo futuro non verranno adottate le misure necessarie, entro la fine del secolo l'aumento potrebbe essere dell'ordine dai 1,4 ai 5,8 gradi centigradi.

Il tema dell'approvvigionamento energetico dall'estero è un tema di fondamentale importanza per la sicurezza energetica di un paese. L'Europa, come già detto, possiede il 50% di dipendenza da fonti estere e l'Italia raggiunge un picco di dipendenza da fonti energetiche estere addirittura dell'80%. A partire dagli anni '70, decennio in cui si sono verificate ben due crisi energetiche globali, il mercato mondiale dell'energia si è rivelato essere fortemente influenzato dai fenomeni di crisi e di conflitto in alcune regioni del mondo, specialmente quelle dove le fonti fossili sono presenti in abbondanza, gravando sulla sicurezza energetica dei paesi importatori. Inoltre, il controllo delle disponibilità di gas naturale e petrolio è utilizzato sempre più come un'arma politica da parte dei maggiori paesi esportatori: i mercati delle fonti fossili non funzionano più come mercati competitivi per via delle tendenze monopolistiche degli

stati che controllano la produzione tramite la diretta proprietà delle infrastrutture energetiche di produzione o tramite i forti investimenti elargiti. Questo fenomeno è spiegabile nei tre principali trend verificatisi negli ultimi anni e che hanno trasformato un mercato relativamente competitivo, favorevole ai consumatori ad uno sbilanciato in favore dei produttori: primo, una già elevata presenza di combustibili fossili nel Golfo Persico (all'incirca il 62% della riserva mondiale) è cresciuta significativamente per via degli elevati consumi e livelli di sfruttamento dei giacimenti fossili presenti negli altri paesi; secondo, la produzione domestica nei maggiori paesi importatori è in calo e maggiore è il loro livello di dipendenza estera; terzo, il rapido sviluppo dei paesi asiatici ha generato una maggiore domanda di prodotti petroliferi e una serie di problemi di distribuzione equa.

Le interrelazioni tra aspetti di sicurezza energetica e sviluppo economico sono, dunque, forti. Una prima definizione di sicurezza energetica, da un punto di vista economico, ci deriva da Bohi e Toman (1996) i quali definiscono l'insicurezza energetica come la perdita di benessere derivata da un cambio di prezzo o di disponibilità fisica di energia. Sempre gli stessi autori, considerano la sicurezza energetica come un'esternalità: in questo senso possono essere esternalità sia cambiamenti nei livelli di importazione di petrolio dall'estero, sia la volatilità dei prezzi dei prodotti petroliferi sul mercato mondiale. Per quanto riguarda la prima tipologia, l'esternalità emerge quando i paesi esportatori acquisiscono la possibilità di influenzare il mercato mantenendo il prezzo del petrolio sopra la soglia di competitività. Questo avviene, come già evidenziato, per via della presenza di mercati non competitivi nei paesi esportatori, i paesi importatori sono dunque obbligati a coprire il maggior costo della materia prima aumentando di loro volta il costo dei loro servizi energetici. La seconda tipologia di esternalità emerge quando anche lievi fluttuazioni dei prezzi dei prodotti petroliferi impattano sulla struttura socio-economica di un paese importatore. Nel mercato del lavoro, a titolo di esempio, un aumento dei prezzi dell'energia può aumentare i costi di produzione delle aziende agricole, dell'industria o addirittura del terziario causando così licenziamenti e quindi un aumento della disoccupazione a livello macroeconomico.

Tuttavia il tema della sicurezza energetica è un tema che va affrontato non solo sul lato della domanda, bensì anche su quello dell'offerta. Un impatto sulla produzione avviene quando i paesi importatori decidono, per ragioni diverse, di diminuire la loro dipendenza estera: questo incide sul livello di produzione e sul fattore di incertezza degli investimenti futuri da parte dei paesi OPEC.

Da un punto di vista quantitativo, la sicurezza energetica ha forti effetti sull'economia come evidenzia lo studio americano dell'Energy Security Leadership Council (ESLC). La ricerca(5), un'analisi macroeconomica di lungo periodo sui possibili effetti di una transizione da un'economia basata sul petrolio ad una basata sull'autoconsumo, evidenzia notevoli effetti positivi sull'economia americana al 2050 riassumibili in: 1) una migliore bilancia commerciale, dovuta alle minori importazioni di petrolio, di 275 miliardi di dollari; 2) tre milioni di nuovi posti di lavoro nei settori manifatturiero, del turismo, dei servizi e dell'agricoltura; 3) una migliore economia familiare che beneficerebbe di 5025 dollari in più a famiglia; 4) una generalizzata diminuzione dei costi energetici.

Secondo la Strategia Energetica Nazionale italiana(6), poi, il settore energetico è "un elemento chiave per la crescita, sia come fattore abilitante, sia come fattore di crescita in sé". È un fattore di crescita economica sostenibile, poiché l'energia ha un impatto determinante sui bilanci sia delle imprese che delle famiglie. La bolletta energetica è un'importante voce di costo e fattore di competitività per le aziende italiane, che si trovano a competere direttamente con aziende internazionali soggette a costi energetici ridotti rispetto all'Italia: il costo medio dell'energia elettrica al MWh, per un consumatore industriale con consumi tra i 2 ed i 20 GWh all'anno, arriva ad essere fino al 25% superiore a quello dei principali paesi europei (6). Se si aggiunge, poi, la forte dipendenza estera, l'aggravio sul bilancio italiano è rilevante: nel 2011 la fattura energetica era di circa 62 miliardi di euro. Il tema dell'energia rappresenta un potenziale volano di ripresa e crescita economica. A livello mondiale, infatti, il settore è in continua crescita e

caratterizzato da elevati tassi di investimento, tanto che la IEA stima che entro il 2035 verranno investiti circa 40 mila miliardi di dollari, portando innovazione e crescita nell'indotto.

1.3.ACCESO ALL'ENERGIA E POVERTA' ENERGETICA

Il tema dell'accesso all'energia è il terzo grande limite dei sistemi energetici odierni. Esso è legato in primo luogo alla questione della povertà energetica assoluta, in termini di mancanza di accessibilità ai servizi energetici sia parziale che totale e che riguarda prevalentemente i paesi sottosviluppati e quelli in via di sviluppo. In secondo luogo, la povertà energetica è legata alle questioni di economicità e costo dei servizi energetici, la cosiddetta fuel poverty, riguardante maggiormente i paesi sviluppati e in parte già affrontati nel paragrafo precedente con le questioni di mancanza di competitività nel mercato energetico globale.

In termini assoluti, la povertà energetica può essere definita come "la mancanza di accesso a forme adeguate e affidabili di energia a prezzi sostenibili per soddisfare i bisogni primari degli individui, come mangiare, riscaldare gli ambienti, curarsi e spostarsi". È infatti ormai ampiamente riconosciuto il ruolo dei moderni servizi energetici e del loro accesso per il raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo del Millennio elaborati dalle Nazioni Unite. Secondo gli ultimi dati disponibili da parte della Banca Mondiale (7), ancora 1 miliardo di persone - circa il 15% della popolazione mondiale - non hanno ancora accesso all'elettricità. Il 42% della popolazione mondiale, inoltre, non possiede ancora mezzi moderni e poco inquinanti per cucinare ma si affidano alle biomasse che generano inquinamento indoor provocando seri problemi di salute e l'aumento del rischio di morti premature(8). Uno studio della IEA del 2012, stima in circa 1,3 milioni le morti ogni anno dovute a causa dell'inquinamento indoor, soprattutto nelle regioni del Sud-Est Asiatico e nell'Africa Sub-Sahariana.

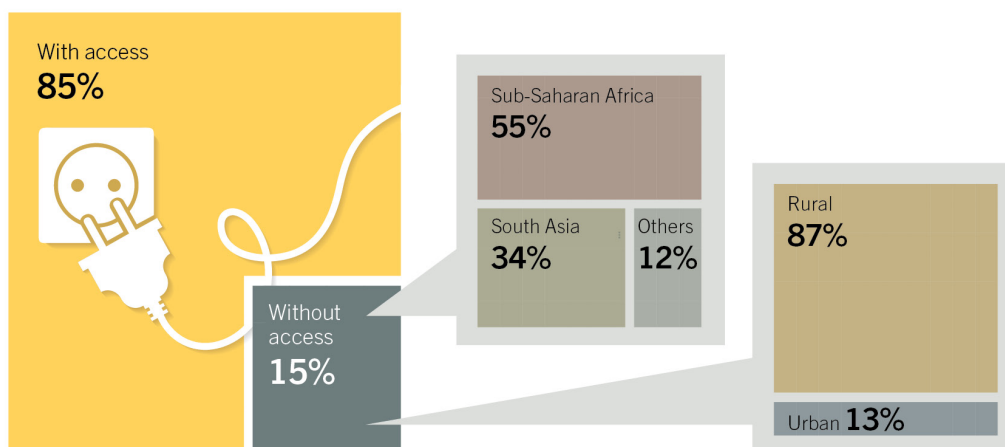


Figura 6. Accesso all'elettricità nel mondo, dati del 2012 (REN21, 2015)

Nonostante il tema della povertà energetica sembri essere legato solo ai paesi sottosviluppati o in via di sviluppo, esso si sta acuendo, per via delle recenti crisi dei sistemi economici nazionali, anche nei paesi sviluppati ed in particolare in Europa. Sempre più numerose sono le persone che non sono più in grado di affrontare i costi dell'energia necessaria per riscaldarsi, per far il funzionamento gli elettrodomestici o per cucinare. Secondo l'Unione Europea, la fuel poverty interessa, in Europa, circa 150 milioni di persone

e, in Italia, almeno l'8% delle famiglie⁽⁹⁾. I fattori principali della fuel poverty delle famiglie italiane sono: un livello di reddito non sufficiente, tra i più bassi in Europa; il costo dell'energia, aumentato in maniera esponenziale; e la bassa efficienza energetica degli edifici, che disperdono elevate quantità calore e che accentua la situazione di povertà energetica. Tra i gruppi sociali più vulnerabili risultano essere compresi coloro che hanno un basso reddito, come ad esempio gli anziani, le famiglie monoparentali o i disoccupati.

In Inghilterra, il tema della povertà energetica è stato affrontato anche attraverso una politica di Green Deal che prevede interventi di risparmio energetico sia sugli edifici pubblici che sulle abitazioni pubbliche e private. Le politiche preferibili per combattere il fenomeno sono quelle legate al sostegno economico delle famiglie meno abbienti e soprattutto legate al recupero e alla riqualificazione edilizia ed energetica del patrimonio immobiliare residenziale pubblico e delle sue pertinenze. In Italia, il bonus elettrico permette alle famiglie in condizione di disagio economico e fisico e alle famiglie numerose di risparmiare sulle bollette di luce e gas.

Nel mondo, si stima che, per garantire l'accesso universale all'energia entro il 2030, siano necessari 1000 miliardi di dollari di investimento, 48 miliardi all'anno, più di cinque volte l'ammontare degli investimenti attuali, calcolati nel 2009 . Tale ammontare di investimenti, inoltre, rappresenta solo una piccola parte, circa il 3%, degli investimenti totali effettuati oggi nelle infrastrutture energetiche nel mondo. Lo studio della IEA, tuttavia, stima che il raggiungimento di tale obiettivo impatterebbe sia sui consumi energetici che sull'inquinamento atmosferico: la produzione elettrica aumenterebbe del 2,5%, la domanda di carburanti fossili dello 0,8% e l'aumento di emissioni di anidride carbonica dello 0,7%. È necessario, dunque, intervenire sul problema cercando anche di risolvere gli impatti negativi che potrebbero portare il raggiungimento di una tale politica.

1.4.GLI IMPATTI DEL CONUSMO DI ENERGIA NELLE AREE URBANE

Le trasformazioni economiche dell'ultimo secolo hanno portato la popolazione mondiale a concentrarsi nelle aree urbane per via delle maggiori opportunità sia in ambito lavorativo che di scambio sociale e crescita personale. A partire dal 2009, più della metà della popolazione mondiale vive nelle città e la tendenza di emigrazione dalle aree rurali non sembra arrestarsi: negli ultimi 20 anni, i centri urbani hanno visto la loro popolazione aumentare in maniera considerevole, soprattutto nelle regioni in via di sviluppo - Africa, Asia e Sud America.

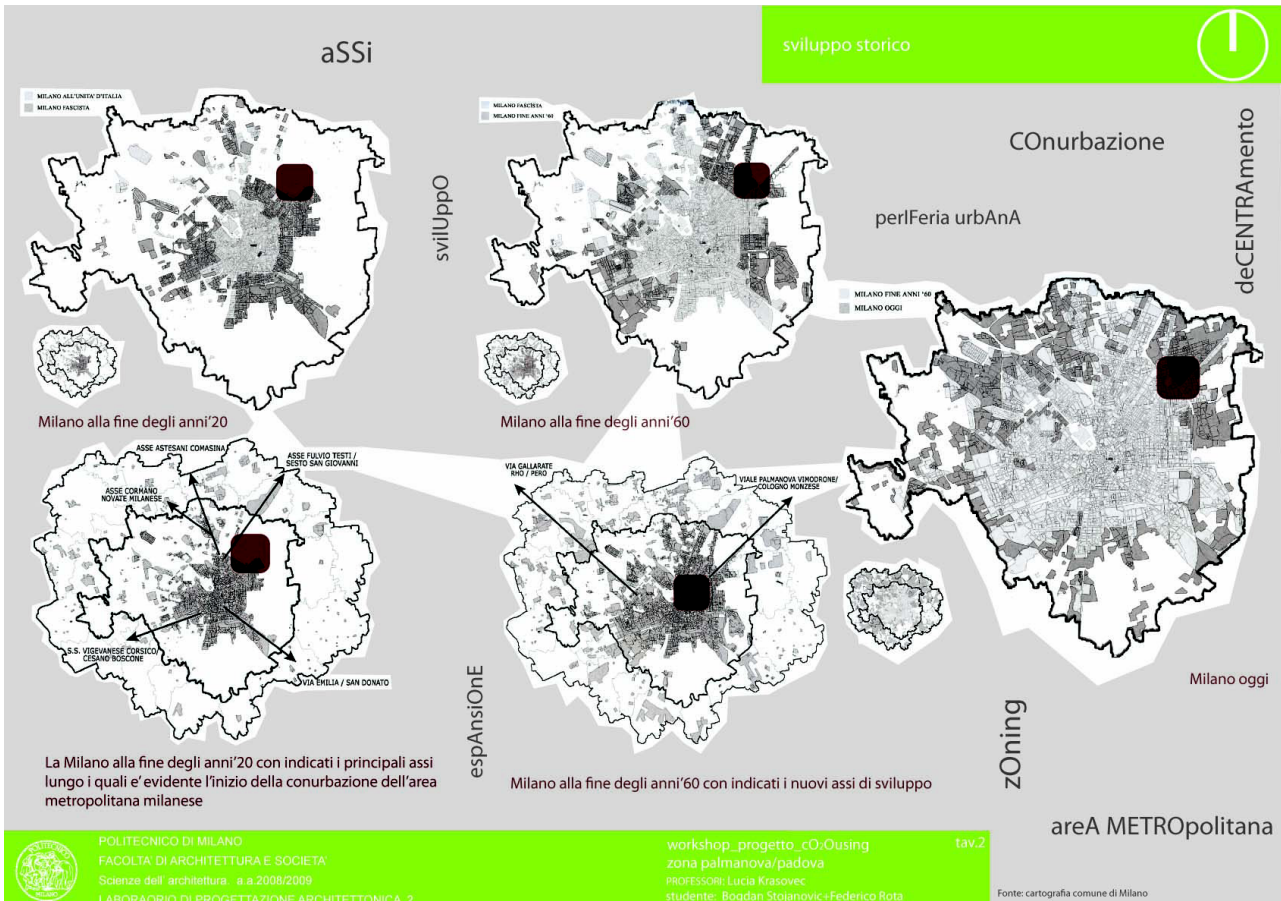


Figura 7. Sopra espansione dell'area metropolitan Milanese

La popolazione mondiale è dunque già oggi, ma lo sarà di più in futuro, concentrata in agglomerati urbani che da un punto di vista energetico sono altamente energivori. Secondo un report del 2008 della IEA, le città sono considerate le maggiori consumatrici di energia e produttrici di emissioni di gas climalteranti e si stima che il loro impatto sia tra il 60% e l'80% sull'intero consumo mondiale di energia e produzione di gas serra. La crescente urbanizzazione, evidenziata dalle precedenti stime demografiche, provocherà un aumento drammatico delle emissioni di CO₂, in particolare nei paesi non-OCSE dove avverrà il passaggio dall'uso di fonti energetiche prevalentemente a basso contenuto di carbonio, quali rifiuti e biomassa, a fonti energetiche a forte impatto ambientale e a maggior contenuto di carbonio, come i combustibili fossili.

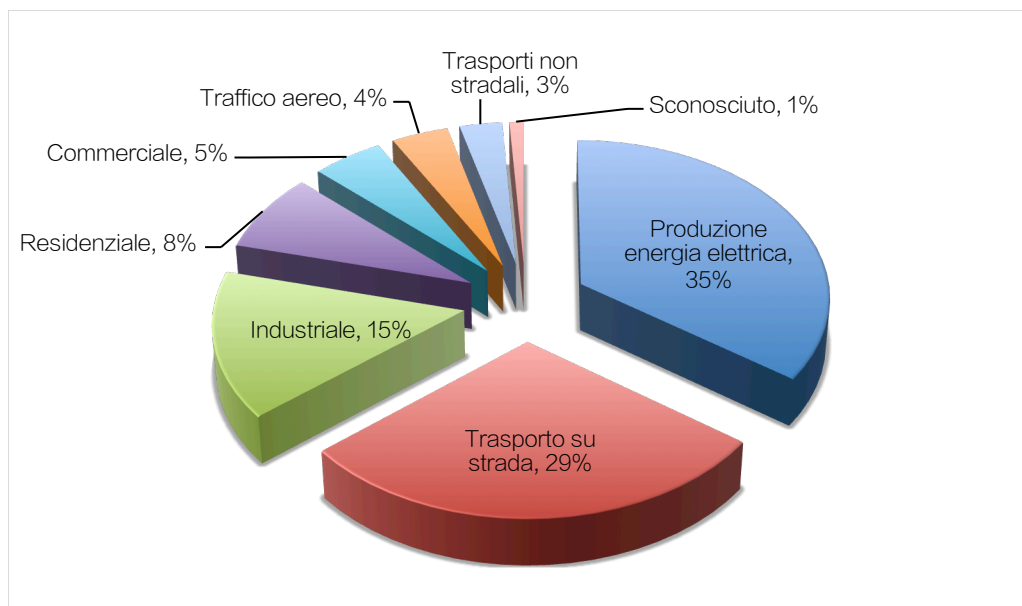


Figura 8. Emissioni di carboio prodotte nelle aree urbane degli Stati Uniti nel 2002. Fonte: elaborazioni su dati del Vulcan PROJECT DELLA nasa E DEL u.s. department of energy, 2009

Nelle città dei paesi OCSE, le emissioni di gas climalteranti sono principalmente dovute all'aumento dei servizi energetici richiesti per l'illuminazione, il riscaldamento ed il raffrescamento, l'uso di apparecchiature elettriche e per la mobilità. L'impatto del consumo energetico sull'emissione dei gas serra dipende non solo dalla quantità consumata ma anche dalla qualità della produzione, ovvero dipende anche dalla fonte energetica utilizzata per la produzione di quella determinata unità di energia consumata. Se si paragonano due città come Ginevra e Città del Capo è agevole comprendere come non necessariamente un consumo pro-capite minore di energia elettrica, come nel caso di Città del Capo, implica una minore emissione di gas serra in atmosfera. Infatti il 92% della produzione elettrica di Città del Capo è prodotta con il carbone, estremamente inquinante, rispetto a Ginevra che produce energia grazie all'idroelettrico. Anche la tecnologia, poi, incide ulteriormente sulla produzione di gas serra in base al livello di efficienza della fonte utilizzata e della tecnologia impiegata sia nella produzione di energia che nel suo consumo.

Le città, poi, sono oggi fortemente dipendenti da risorse e infrastrutture energetiche che si trovano a distanze elevate rispetto al loro centro di attività economica. La loro impronta ecologica, ecological footprint, è particolarmente elevata: le città infatti necessitano di vaste aree territoriali per l'alimentazione delle loro attività economiche. Londra, ad esempio, necessita di un'area all'incirca 125 volte più grande della superficie da lei occupata, paragonabile a 2 volte l'intera superficie della Gran Bretagna. Secondo Jorgenson, l'urbanizzazione è associata a livelli più alti di impronta ecologica per via degli elevati livelli di produzione industriale e per via della concentrazione della maggior parte dei consumatori del mercato.

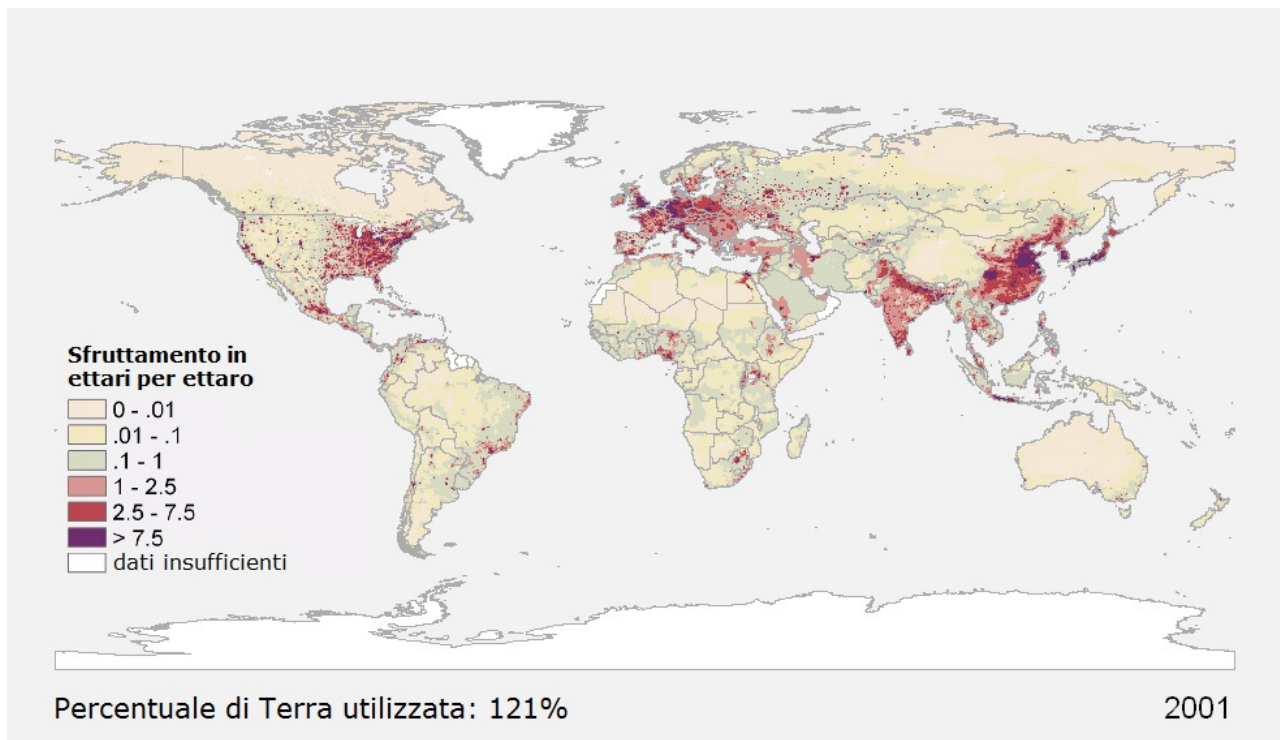


Figura 9. L'impronta ecologica delle aree urbane nel 2001. Fonte: Global Footprint Network & Sage – UW Madison, www.footprintnetwork.org, 2001

Tuttavia, non è il processo di urbanizzazione in se la causa degli elevati consumi energetici e delle elevate emissioni di gas serra in atmosfera. I motivi principali per cui le città sono divenute le maggiori consumatrici di energia e produttrici di inquinamento sono sostanzialmente due:

le modalità con cui le persone si muovono all'interno delle città

gli stili di vita e i consumi di energia nelle abitazioni private e negli uffici

l'organizzazione spaziale delle attività sul territorio, in particolare i tessuti a bassa densità e ad elevato consumo di suolo.

L'accelerazione dei fenomeni di urbanizzazione, a partire dal 1950, è stata accompagnata da un crescente consumo di suolo che è raddoppiato nei paesi OCSE e quintuplicato nel resto del mondo (OCSE). Inoltre nelle maggiori aree metropolitane dei paesi sviluppati, la crescita suburbana è stata più elevata dell'espansione dei core metropolitani. Seppur sia evidente come urbanizzazione e aumento delle emissioni di carbonio siano strettamente correlati, non tutte le aree urbane contribuiscono all'emissione di sostanze inquinanti in maniera univoca: i consumi energetici, e di conseguenza le emissioni, sono influenzati dalla densità urbana e dall'organizzazione spaziale delle attività sul territorio. All'aumento della densità corrisponde di norma una diminuzione delle emissioni di anidride carbonica sia da parte del settore dei trasporti che da quello degli edifici, residenziali in particolare.

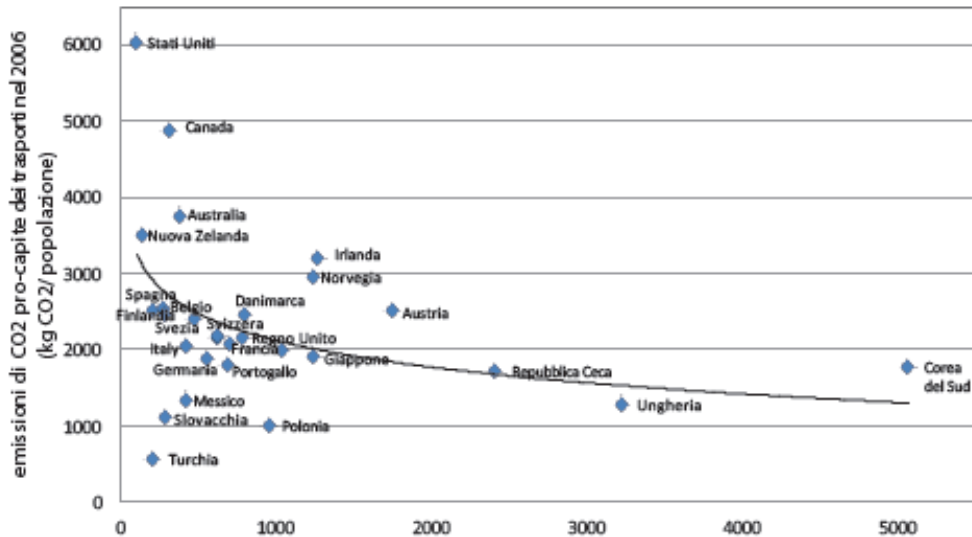


Figura 10. Rapporto tra densità urbana e emissioni di CO₂, legate ai trasporti nel 2006. Fonte: elaborazioni su dati dell' OECD Regional Database; IEA (2008b) CO₂ Emissions from Fuel Combustion, OECD/IEA, Paris; and IEA (2009a) Energy Balance in OECD Countries, OECD/IEA, Paris

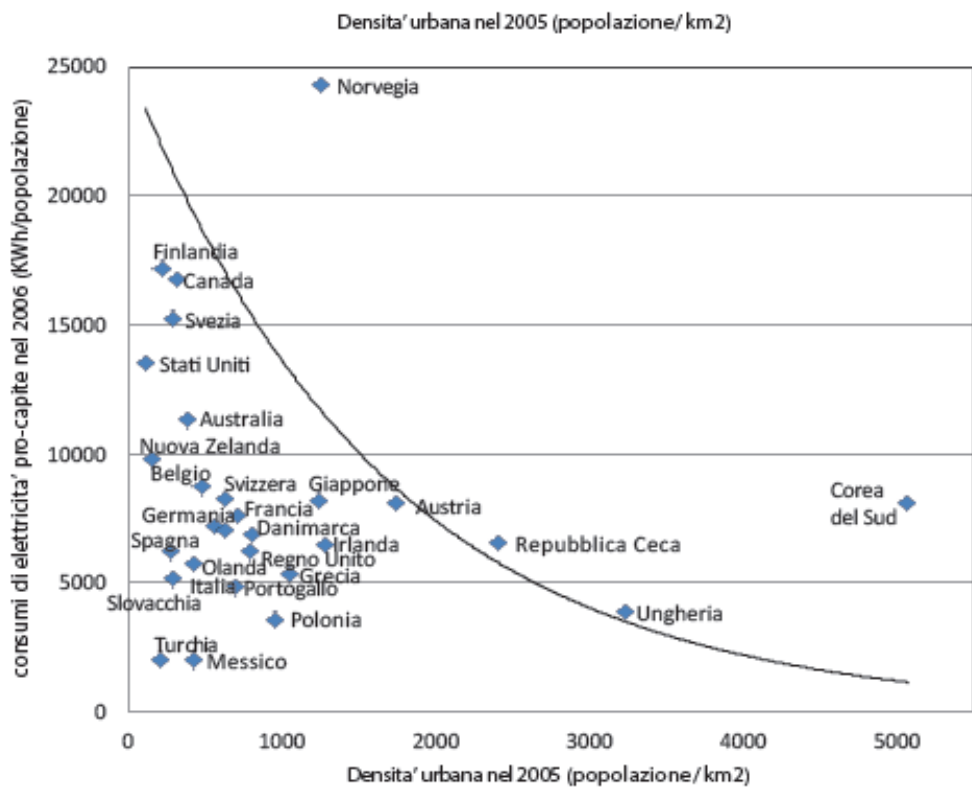


Figura 11. Rapporto tra densità urbana e consumi di elettricità pro-capite nel 2006. Fonte: elaborazioni su dati dell' OECD Regional Database; IEA (2008b) CO₂ Emissions from Fuel Combustion, OECD/IEA, Paris; and IEA (2009a) Energy Balance in OECD Countries, OECD/IEA, Paris

1.5.STRATEGIE ENERGETICHE NAZIONALI

A oltre vent'anni dall'ultimo PEN, nel 2013 l'Italia si è dotata di una Strategia Energetica Nazionale (SEN) che si pone come strumento per la modernizzazione del settore energetico nazionale e per la crescita sostenibile in vista dell'elaborazione di un nuovo Piano Energetico Nazionale. La strategia del SEN si compone di quattro obiettivi fondamentali, declinati in una serie di azioni e misure da raggiungere e implementare sia nel medio (2020) che nel lungo periodo (2050)³, volte anche a superare gli obiettivi fissati per l'Italia nel pacchetto clima-energia della Commissione Europea:

(1) Il primo obiettivo è quello di permettere la riduzione dei costi energetici e l'allineamento progressivo dei prezzi all'ingrosso dell'energia ai livelli europei. Tale obiettivo è di fondamentale importanza affinché l'energia non rappresenti più un fattore economico di svantaggio competitivo e di appesantimento del bilancio sia delle famiglie che delle imprese. È previsto un risparmio di circa 9 miliardi di euro l'anno sulla bolletta nazionale di elettricità e gas, pari oggi a circa 70 miliardi. Questo è il risultato di circa 4-5 miliardi l'anno di costi addizionali rispetto al 2012 (legati a incentivi a rinnovabili/efficienza energetica e a nuove infrastrutture), e circa 13,5 miliardi l'anno di risparmi includendo sia una riduzione dei prezzi e degli oneri impropri che oggi pesano sui prezzi (a parità di quotazioni internazionali delle commodities), sia una riduzione dei volumi (rispetto ad uno scenario di riferimento inerziale);

(2) Superamento di tutti gli obiettivi ambientali europei al 2020. Questi includono la riduzione delle emissioni di gas serra del 21% rispetto al 2005 (obiettivo europeo: 18%), riduzione del 24% dei consumi primari rispetto all'andamento inerziale (obiettivo europeo: 20%) e raggiungimento del 19-20% di incidenza dell'energia rinnovabile sui consumi finali lordi (obiettivo europeo: 17%). In particolare, ci si attende che le rinnovabili diventino la prima fonte nel settore elettrico al pari del gas con un'incidenza del 35-38%.

(3) Maggiore sicurezza, minore dipendenza di approvvigionamento e maggiore flessibilità del sistema. Si prevede una riduzione della fattura energetica estera di circa 14 miliardi di euro l'anno (rispetto ai 62 miliardi attuali, e -19 rispetto alle importazioni tendenziali 2020), con la riduzione dall'84 al 67% della dipendenza dall'estero. Ciò equivale a circa 1% di PIL addizionale e, ai valori attuali, sufficiente a riportare in attivo la bilancia dei pagamenti, dopo molti anni di passivo.

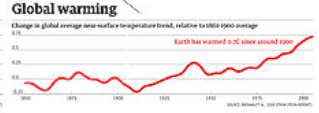
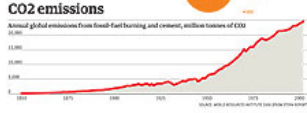
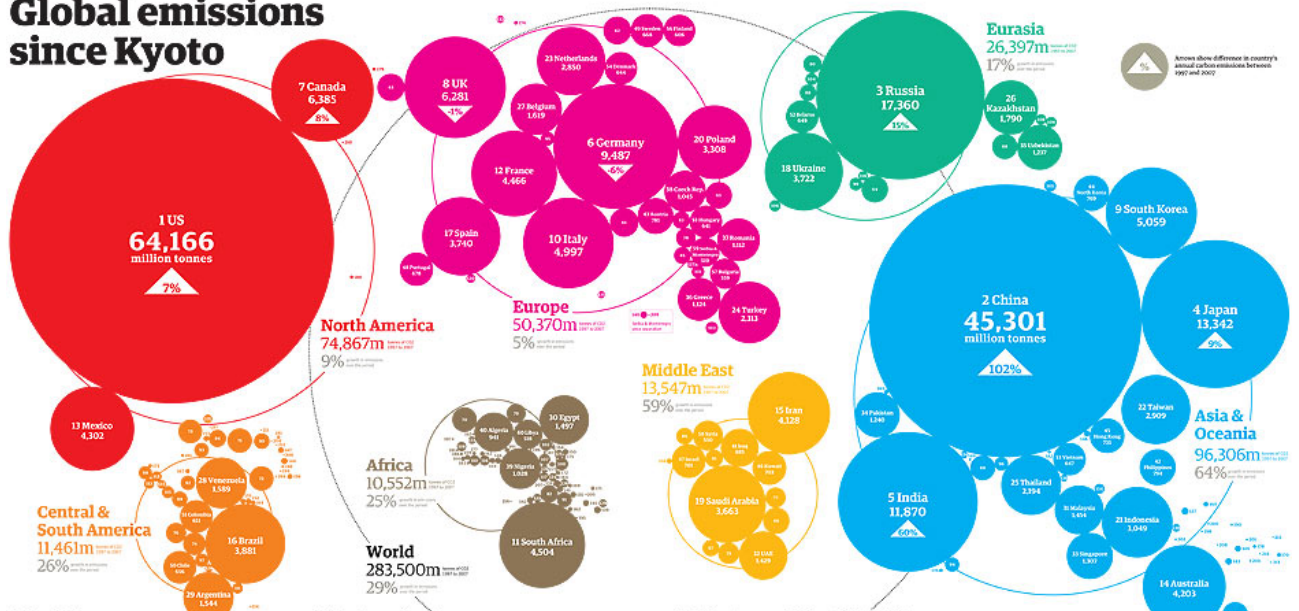
(4) Impatto positivo sulla crescita economica grazie ai circa 170-180 miliardi di euro di investimenti da qui al 2020, sia nella green e white economy (rinnovabili e efficienza energetica), sia nei settori tradizionali (reti elettriche e gas, rigassificatori, stoccaggi, sviluppo idrocarburi). Si tratta di investimenti privati, solo in parte supportati da incentivi, e con notevole impatto in termini di competitività e sostenibilità del sistema.

Per il raggiungimento di questi risultati la strategia si articola in sette priorità con specifiche misure concrete a supporto avviate o in corso di definizione: (1) promozione dell'efficienza energetica; (2-3) sviluppo di un mercato, sia elettrico che del gas, competitivo e integrato con l'Europa attraverso prezzi ad essa allineati, e con l'opportunità di diventare il principale Hub sud-europeo del gas; (4) sviluppo delle energie rinnovabili, con il superamento degli obiettivi europei ('20-20-20'); (5) ristrutturazione del settore

³ Ministero dello Sviluppo Economico (2013), <www.sviluppoeconomico.gov.it>

della raffinazione e della rete di distribuzione dei carburanti; (6) sviluppo della produzione nazionale di idrocarburi, con importanti benefici economici e di occupazione e nel rispetto dei più elevati standard internazionali in termini di sicurezza e tutela ambientale; (7) modernizzazione del sistema di *governance* del settore, con l'obiettivo di rendere più efficaci e più efficienti i processi decisionali. In aggiunta a queste priorità, soprattutto in ottica di più lungo periodo, il documento enfatizza l'importanza e propone azioni d'intervento per le attività di ricerca e sviluppo tecnologico, funzionali in particolare allo sviluppo dell'efficienza energetica, delle fonti rinnovabili e all'uso sostenibile di combustibili fossili.

Global emissions since Kyoto



Total carbon emissions, 1997-2007

Country	1997	2007
USA	17,000	17,360
China	13,342	45,301
India	11,870	11,870
Japan	13,342	13,342
Russia	17,360	17,360
Germany	9,487	9,487
France	4,466	4,466
UK	6,281	6,281
Canada	6,385	6,385
Italy	4,997	4,997
Spain	3,740	3,740
Poland	3,308	3,308
South Korea	5,059	5,059
South Africa	4,504	4,504
Mexico	4,302	4,302
Australia	4,203	4,203
Iran	4,128	4,128
Brazil	3,891	3,891
Saudi Arabia	3,663	3,663
Netherlands	2,850	2,850
Turkey	2,313	2,313
Thailand	2,294	2,294
Kazakhstan	1,750	1,750
Belgium	1,619	1,619
Venezuela	1,599	1,599
Argentina	1,544	1,544
Egypt	1,497	1,497
Pakistan	1,428	1,428
Taiwan	1,399	1,399
Philippines	1,394	1,394
Indonesia	1,349	1,349
Kuwait	1,322	1,322
Canada	1,299	1,299
Nigeria	1,288	1,288
Nigeria	1,288	1,288
Nigeria	1,288	1,288
Nigeria	1,288	1,288
Nigeria	1,288	1,288
Nigeria	1,288	1,288

The summit in numbers

- 15,000 Number of delegates expected at summit Official Copenhagen summit
- 40,500 Tons of Carbon Dioxide produced to be avoided by those delegates while at the summit
- 700,000 Tons of Carbon Dioxide produced back home in Bangladesh, and for the Danish government to offset these emissions
- \$62m+ Estimated CO2 to Danish government of making the event
- 65% Minimum proportion of food and drink provided to delegates that will be organic

The key issues at Copenhagen

- 1 Cut carbon in rich world**
Summiters are asked to cut 20-30% by 2020 are needed, relative to 1990 levels, rising to 40-50% by 2050. Developing countries have promised to cut emissions, but their climate laws are weak. Carbon markets and emissions trading are being set up. They will be used to offset a portion of CO2 per person, but are responsible for the climate change.
- 2 Curb carbon in developing world**
Summiters from the growing economies such as China and India are urging, yet their climate laws are weak. Carbon markets and emissions trading are being set up. They will be used to offset a portion of CO2 per person, but are responsible for the climate change.
- 3 Pay the price for climate change**
An article that the poorest nations need program aid, having done nothing to curb the atmosphere. It will also call a halt to the slow technology transfer for making global economy. In both cases, rich nations will be expected to step up the aid.
- 4 Keep tabs on funds and emissions**
From nations wants to control. A top-down approach, with clear responsibilities placed on each country. Developing nations also want Copenhagen distributed by the UN, where developed nations would control the fund bank.
- 5 Slow the speed of deforestation**
Half of the carbon emitted by human activity comes from logging forests. But logging is still going on. It may become a problem. Who really wants to slow down the activity going to change down? How do you work the world's ground?
- 6 Clean technology**
Paying for clean technology is not the start, as the products and services required need to be developed and deployed rapidly and effectively all over the globe. And nations often see whether a strong international body is needed, or just an advisory one.

Checklist of success

<input type="checkbox"/> Each nation committed to a national reduction of 25-40% by 2020.	<input type="checkbox"/> Developing nations committed to a 20-30% cut on the emissions levels expected in 2020.	<input type="checkbox"/> Richer nations committed to funding poorer ones, and clean technology, to tune of \$300bn per year.	<input type="checkbox"/> Deal done on who monitors, controls the carbon emissions and also shares the money.	<input type="checkbox"/> Agreement which demands cuts by developed nations, meeting for from time to time.	<input type="checkbox"/> Deal that delivers a global standard for the deployment of clean technology.
Chance of success: Modest	Chance of success: Good	Chance of success: Low	Chance of success: Low	Chance of success: Good	Chance of success: Fair

1.6.IL CONTRIBUTO DELLE SMART CITIES

L'applicazione dell'aggettivo inglese smart alle città è uno dei paradigmi che sta emergendo al livello locale in tutto il mondo: smart cities sono quelle città interessate da un insieme coordinato di interventi, iniziative e progetti di trasformazione atte a renderle più sostenibili grazie all'uso delle tecnologie dell'ICT (tecnologie per l'informazione e la comunicazione). Le smart cities sono, innanzitutto, orientate ad approfondire il tema della sostenibilità energetico-ambientale (Smart Environment), attraverso azioni e politiche mirate all'uso di tecnologie che permettano sia di risparmiare energia che di utilizzare fonti di energia rinnovabile distribuite nelle case, negli uffici, nelle industrie e nelle strade. Nel report Smart2020 del Climate Group (13), viene evidenziato come da qui al 2020, le tecnologie ICT applicate alla città possono, da sole, produrre il 15% di emissioni in meno di CO₂ nelle aree urbane. Si tratta principalmente delle tecnologie ICT applicate alle reti di distribuzione elettrica, le cosiddette *smart grid*, agli edifici, *smart building*, alla logistica e alle reti di trasporto, all'industria dell'ICT stessa.

La smart grid è la rete di distribuzione elettrica "intelligente" che, rispetto alla rete classica, è in grado di gestire in maniera più efficiente la distribuzione di elettricità tramite un sistema di comunicazione integrato alla rete. Una smart grid consente di razionalizzare l'uso dell'energia attraverso la riduzione degli eventuali sovraccarichi di rete e delle variazioni della tensione elettrica. Rispetto ad una rete classica, che trasporta elettricità da un centro di produzione ai diversi utenti-consumatori finali, la smart grid garantisce anche la presenza di generazione elettrica distribuita e delocalizzata, anche di piccola taglia, ubicata nei nodi periferici delle reti di distribuzione. L'elettricità procede dal centro verso i nodi periferici e viceversa. La smart grid è, dunque, "dotata di un sistema di gestione e comunicazione intelligente in grado di poter gestire in maniera ottimale, sicura ed in tempo reale situazioni in cui le reti di distribuzione siano oggetto di inversione dei flussi di energia, dai nodi periferici distribuiti sul territorio, generazione distribuita verso il centro del sistema. Inoltre, poiché le fonti rinnovabili non sono programmabili la generazione distribuita richiede anche una maggiore intelligenza rispetto nella gestione ottimale del sistema elettrico complessivo in modo tale da consentirgli di gestire localmente eventuali surplus di energia redistribuendoli in aree contigue nelle quali si possono presentare dei deficit o gestendo opportuni sistemi di accumulo o i carichi stessi, in modo dinamico ed in tempo reale, regolando costantemente la generazione relativa alle centrali allacciate alle reti di trasmissione nazionale, produzione centralizzata." (Enel Distribuzione, 2012).

I vantaggi di una rete smart grid rispetto ad una rete di distribuzione classica sono:

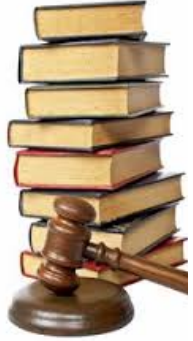
- Maggiore integrazione della produzione di elettricità locale da fonti rinnovabili nella rete di distribuzione
- Sensibilizza gli utenti a consumare meno elettricità e a produrla (consumatore-produttore)
- Permette lo sviluppo di una rete elettrica mobile
- Riduce sensibilmente l'impatto del settore elettrico sulle emissioni climalteranti
- Aumenta l'affidabilità dell'intera rete di distribuzione (minor possibilità di black-out)
- Una gestione più efficiente dei picchi di domanda, riducendo la produzione
- Sistemi più efficienti di contabilizzazione elettrica

Ma la sostenibilità nelle smart cities non è solo ambientale. Di fondamentale importanza in una città intelligente sono la partecipazione sociale attiva, elemento fondante del "senso di comunità" (Smart People/Smart Community), e l'indotto produttivo collegato ai nuovi servizi distribuiti tramite le reti ICT

PAES
Castegnaro

(Smart Economy). Anche le attività di governo e gestione urbana sostenibile (Smart Government), come la preservazione e la conservazione del verde, la coordinazione delle emergenze ambientali e di quelle dovute ad attività umane, garantendo la sicurezza sotto tutti i punti di vista (Smart Security e Smart Living), sono elementi fondativi di una smart city. Reti infrastrutturali e tecnologiche interconnesse ed efficienti - quali la rete dei trasporti, la rete elettrica, la rete dell'illuminazione pubblica, dell'acqua e dei rifiuti, ma anche quella delle relazioni sociali - sono la base necessaria sulla quale e' possibile avviare progetti, politiche e azioni per la costruzione di una città intelligente. "L'integrazione di tali reti in un disegno coordinato è quella che rende possibile nuovi servizi impensabili fino al decennio scorso ed apre possibilità di trasformazione progressiva della città. Tale integrazione poggia sulla capacità di costruire modelli di business che possono auto-sostenersi economicamente combinando risparmi energetici, offrendo nuovi servizi e condividendo infrastrutture ICT fra molte applicazioni."

2. DURA LEX, SED LEX



DURA LEX, SED LEX

2.1. CONTESTO INTERNAZIONALI

La Conferenza mondiale delle Nazioni Unite sull'Ambiente e lo Sviluppo di Rio de Janeiro del 1992, ha portato per la prima volta all'approvazione di una serie di convenzioni su alcuni specifici problemi ambientali quali clima, biodiversità e tutela delle foreste, nonché la "Carta della Terra", in cui venivano indicate alcune direttive su cui fondare nuove politiche economiche più equilibrate, ed il documento finale (successivamente definito Agenda 21), quale riferimento globale per lo sviluppo sostenibile nel XXI secolo: è il documento internazionale di riferimento per capire quali iniziative è necessario intraprendere per uno sviluppo sostenibile.

Nel 1994 con la Carta di Alborg, è stato fatto il primo passo verso l'attuazione dell'Agenda 21 locale, firmata da oltre 300 autorità locali durante la Conferenza europea sulle "città sostenibili", sono stati definiti in questa occasione, i principi base per uno sviluppo sostenibile delle città e gli indirizzi per i piani d'azione locali. Dopo cinque anni dalla Conferenza di Rio de Janeiro, la Comunità Internazionale è tornata a discutere dei problemi ambientali ed in particolare di quello del riscaldamento globale, in occasione delle Conferenza di Kyoto tenutasi in Giappone nel dicembre 1997. Il Protocollo di Kyoto, approvato dalla Conferenza delle Parti, è un atto esecutivo contenente le prime decisioni sull'attuazione di impegni ritenuti più urgenti e prioritari. Esso impegna i paesi industrializzati e quelli ad economia in transizione (Paesi dell'Est europeo) a ridurre del 5% entro il 2012 le principali emissioni antropogeniche di 6 gas (anidride carbonica, metano, protossido di azoto, idrofluorocarburi, perfluorocarburi ed esafluoruro di zolfo), capaci di alterare l'effetto serra naturale del pianeta.

Il Protocollo prevede che la riduzione complessiva del 5% delle emissioni di anidride carbonica, rispetto al 1990 (anno di riferimento), venga ripartita tra Paesi dell'Unione Europea, Stati Uniti e Giappone; per gli altri Paesi, il Protocollo prevede invece stabilizzazioni o aumenti limitati delle emissioni, ad eccezione dei Paesi in via di sviluppo per i quali non prevede nessun tipo di limitazione. La quota di riduzione dei gas serra fissata per l'Unione Europea è dell'8%, tradotta poi dal Consiglio dei Ministri dell'Ambiente in obiettivi differenziati per i singoli Stati membri. In particolare, per l'Italia è stato stabilito l'obiettivo di riduzione del 6,5% rispetto ai livelli del 1990.

Al fine di raggiungere tali obiettivi, il trattato definisce inoltre meccanismi flessibili di "contabilizzazione" delle emissioni e di possibilità di scambio delle stesse, utilizzabili dai Paesi per ridurre le proprie emissioni (Clean Development Mechanism, Joint Implementation ed Emission Trading).

Il Protocollo di Kyoto è entrato in vigore il 16 febbraio 2005, senza tuttavia registrare l'adesione degli Stati Uniti. L'urgenza di definire strategie globali sui temi più critici per il futuro del pianeta quali acqua, energia, salute, sviluppo agricolo, biodiversità e gestione dell'ambiente, ha motivato l'organizzazione di quello che è stato finora il più grande summit internazionale sullo sviluppo sostenibile, tenutosi a Johannesburg dal 26 agosto al 4 settembre 2002.

Recentemente Stati Uniti e Cina hanno stipulato un accordo volontario stipulato per diminuire le emissioni di gas serra. Nello specifico gli USA s'impegna a tagliare le emissioni di Co2 fra il 26% e il 28%

PAES Castegnaro

entro il 2025 mentre la Cina s'impegna a invertire la rotta entro il 2030 e produrre il 20% dell'energia da fonti alternative.

L'accordo rappresenta un importante passo in avanti anche per favorire la firma di un nuovo trattato globale per rinnovare il Protocollo di Kyoto, al vertice in programma per il 2025 a Parigi.

Nell'ultima Conferenza della Parti sui cambiamenti climatici tenuta a Lima nel dicembre 2014 (COP-20 Lima, Perù) si è discusso su un nuovo documento che rappresenterà il testo base del vertice di Parigi in programma per il 2015 (COP-21 Parigi, Francia) e che sostituirà il protocollo di Kyoto dal 2020. Elemento centrale del nuovo accordo raggiunto a Lima sono i cosiddetti "Intended Nationally Determined Contributions" (INDCs, "contributi programmati e definiti a livello nazionale), un solo termine che per la prima volta si riferisce ai piani dei Paesi industrializzati e dei Paesi in via di sviluppo per la lotta ai cambiamenti climatici, dal 2020 in poi. In sintesi gli elementi più importanti dell'accordo:

Principio di responsabilità comune ma differenziata, alla luce delle relative capacità e delle diverse caratteristiche e peculiarità delle nazioni: sia i Paesi industrializzati che i Paesi in via di sviluppo devono impegnarsi e agire per ridurre significativamente le proprie emissioni, ma tenendo pur sempre conto delle diverse capacità finanziarie e infrastrutturali;

Piani di riduzione dei gas serra: il documento invita tutte le Parti a comunicare i propri Intended Nationally Determined Contributions (INDCs) entro la fine di marzo 2015, in modo da facilitare chiarezza, trasparenza e comprensione nel corso dei futuri negoziati; le informazioni fornite dovrebbero includere dati quantificabili come tempi e /o periodi di implementazione, scopi, obiettivi, processi pianificati, assunti e approcci metodologici, inclusi quelli per tener conto delle emissioni di gas serra di origine antropogenica. Il segretariato delle Nazioni Unite per i cambiamenti climatici renderà noti gli INDCs sul sito UNFCCC e si occuperà della realizzazione di un rapporto di sintesi (la cui pubblicazione è stimata per novembre 2015) sugli effetti sul clima dei vari INDCs comunicati dalle Parti;

Loss & Damage: reintrodotta un meccanismo di "loss & damage" per proteggere i Paesi in via di sviluppo particolarmente vulnerabili agli effetti negativi dei cambiamenti climatici, perché possano ricevere delle compensazioni economiche;

Finanza climatica: il documento invita i Paesi ricchi a fornire un maggior sostegno finanziario ai Paesi in via di sviluppo, per promuovere piani e azioni di mitigazione e adattamento ambiziosi. Le donazioni al Green Climate Fund, istituito per aiutare le nazioni più povere a ridurre le proprie emissioni e ad adattarsi ai cambiamenti climatici, hanno già superato i 10 miliardi di dollari.

2.2.CONTESTO EUROPEO

La normativa europea in tema di energia e cambiamento climatico viene espressa all'interno di Direttive in grado di supportare gli Stati membri nel perseguimento degli obiettivi contenuti all'interno della Politica Europea.

Nel marzo 2007 il Consiglio europeo ha lanciato una strategia comune europea su rinnovabili, efficienza energetica ed emissioni di gas serra, cancellando, almeno sul piano politico, i confini tra le politiche per la lotta ai cambiamenti climatici e le politiche energetiche. La strategia "20-20-20" ha stabilito per l'Unione Europea tre ambiziosi obiettivi da raggiungere entro il 2020:

- ridurre i gas ad effetto serra del 20% (o del 30% in caso di accordo internazionale);
- ridurre i consumi energetici del 20% aumentando l'efficienza energetica;
- soddisfare il 20% del fabbisogno energetico europeo con le energie rinnovabili.

Dopo questa dichiarazione di intenti, nel dicembre del 2008, è stato approvato il Pacchetto Clima ed Energia, che istituisce sei strumenti legislativi europei volti a tradurre in pratica gli obiettivi al 2020:

- Direttiva Fonti Energetiche Rinnovabili (Direttiva 2009/28/CE)
- Direttiva "Emission Trading" (Direttiva 2009/29/CE)
- Direttiva sulla qualità dei carburanti (Direttiva 2009/30/CE)
- Direttiva "Carbon Capture and Storage" (Direttiva 2009/31/CE)
- Decisione "Effort Sharing" (Decisione 2009/406/CE)
- Regolamento emissioni CO2 dalle auto (Regolamento 2009/443/CE)

La Direttiva Efficienza Energetica (Dir. 2012/27/EU), adottata dall'Unione Europea il 25 ottobre 2012, ha completato il quadro, a livello normativo, per l'attuazione della terza parte del Pacchetto Clima-Energia.

Nella tabella che segue vengono riportate le principali disposizioni partire dal 1997, anno in cui gli Stati membri dell'Unione Europea hanno sottoscritto il Protocollo di Kyoto.

Area di interesse	Riferimento legislativo	Contenuti principali
<p>Mercato dell'energia elettrica e del gas naturale</p> <p>Fonti rinnovabili di energia</p>	<p>Direttiva 96/92/CE Direttiva 98/30/CE Direttiva 2003/54/CE Direttiva 2003/55/CE Direttiva 2009/72/CE</p> <p>Direttiva 2001/77/CE</p>	<p>Promozione della concorrenza, ricerca di una maggiore efficienza delle attività economiche legate all'energia, sicurezza dell'approvvigionamento e tutela dell'ambiente. Quest'ultima viene ripresa dalle disposizioni in materia di produzione di energia da fonte rinnovabile e considerata fondamentale per raggiungere gli obiettivi precedentemente descritti. A livello comunale queste Direttive favoriscono il libero mercato dell'energia, importante strumento di risparmio economico d'investimento in fonti energetiche rinnovabili.</p> <p>Promozione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili per il raggiungimento degli obiettivi di Kyoto. La Direttiva pone come obiettivo il 12% da fonti rinnovabili nel consumo complessivo lordo di energia, da conseguire entro l'anno 2010. Questa Direttiva ha favorito lo sviluppo di specifici meccanismi di finanziamento per le fonti rinnovabili di energia nei diversi Stati membri, ai quali possono accedere anche le Amministrazioni locali.</p>
<p>Fonti rinnovabili di energia</p>	<p>Direttiva 2009/28/CE</p>	<p>Stabilisce il quadro di riferimento per gli Stati membri in tema di energia da fonti rinnovabili al fine di perseguire gli obiettivi del 2020: 20% di energia prodotta da fonti rinnovabili. Guida gli Stati membri nel definire i piani nazionali in tema di biocarburanti ed energia da fonti rinnovabili destinata a riscaldamento e raffreddamento. La Direttiva reca modifica e successiva abrogazione delle Direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.</p>
<p>Combustibili</p>	<p>Direttiva 2009/30/CE</p>	<p>Modifica la Direttiva 98/70/CE in merito alle specifiche relative a benzina, combustibile diesel e gasolio, nonché l'introduzione di un meccanismo inteso a controllare e ridurre le emissioni di gas a effetto serra. Modifica la Direttiva 1999/32/CE in relazione alle specifiche sul combustibile utilizzato dalle navi adibite alla navigazione interna e abroga la Direttiva 93/12/CEE.</p>
<p>Certificazione energetica degli edifici</p>	<p>Direttiva 2002/91/CE Direttiva 2010/31/EU</p>	<p>Stabiliscono il quadro all'interno del quale gli Stati membri devono muoversi per garantire il risparmio energetico e la produzione di energia da fonti rinnovabili nel settore edilizio. La Pubblica Amministrazione dovrà prevedere soluzioni innovative per i nuovi edifici costruiti a partire dal 2018 che dovranno essere energeticamente sostenibili.</p>

Efficienza energetica ed eco-progettazione	Direttiva 2005/32/CE	Elaborazione di specifiche per la progettazione eco-compatibile dei prodotti che consumano energia. Vincola l'ottenimento della marchiatura CE di tali prodotti. Questa Direttiva impatta sugli acquisti responsabili della Pubblica Amministrazione di prodotti a maggior efficienza energetica.
Efficienza energetica negli usi finali	Direttiva 2006/32/CE	La Direttiva riguarda l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici (fornitori, distributori e gestori dei sistemi di distribuzione).
Efficienza energetica	Direttiva 2012/27/CE	Introduce il ruolo esemplare assunto dagli edifici degli enti pubblici nel miglioramento dell'efficienza energetica. Negli edifici pubblici dotati di impianti di climatizzazione con aree calpestabili superiori ai 500 m ² impone l'obbligo di aumentare il grado di isolamento termico, procedendo a rinnovare annualmente il 3% delle pavimentazioni. Da luglio 2015 il rinnovo riguarderà anche gli edifici pubblici aventi aree calpestabili superiori a 250 m ² . La Direttiva introduce anche l'obbligo di audit energetico per le grandi imprese, da effettuarsi ogni 4 anni. Essa modifica le Direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le Direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.
Emission Trading	Direttiva 2004/101/CE Direttiva 2009/29/CE	Istituiscono e perfezionano un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas ad effetto serra, riguardo ai meccanismi di progetto del Protocollo di Kyoto.
Trasporti: veicoli a basso impatto ambientale	Direttiva 2009/33/CE	Promozione di veicoli puliti e a basso consumo energetico nel trasporto su strada
Trasporti: efficienza energetica e riduzione dei gas serra	Libro bianco sui trasporti, 2011, Tabella di marcia per uno spazio europeo unico dei trasporti - Verso un sistema di trasporti competitivo ed economico nelle risorse»	Il Libro bianco sui trasporti definisce dieci obiettivi per un sistema dei trasporti competitivo ed efficiente sul piano delle risorse, per conseguire l'obiettivo di ridurre del 60 % le emissioni di gas serra
Trasporti: riduzione delle emissioni inquinanti	Regolamento (UE) n. 333/2014 del Parlamento europeo	Il regolamento riconferma l'obiettivo per il 2020 di 95 g CO ₂ /km per il livello medio di emissioni per il nuovo parco auto.

2.3.CONTESTO NAZIONALE

Trascurando il complesso percorso normativo che il nostro paese rappresenta in tema energetico, si evidenziano i due ultimi e più importanti passaggi. Il primo è la recentissima approvazione da parte del Consiglio dei Ministri, tramite il Decreto Legislativo del 4 luglio 2014 n. 102, della direttiva per l'efficienza energetica, la 2012/27/UE che chiede agli Stati membri di risparmiare energia fissando obiettivi nazionali indicativi di efficienza energetica.

I principali ambiti sui quali si dovrà agire sono i seguenti:

- Edifici (articolo 4 e 5)
- Appalti pubblici (articolo 6)
- Utilities (articolo 7)
- Diagnosi energetiche (articolo 8)
- Contatori intelligenti (articolo 9)
- Contabilizzatori di calore (articolo 9)
- Informazioni sui consumi in fattura (articolo 10)
- Informazione e coinvolgimento dei consumatori (articolo 12)
- Promozione del mercato dei servizi energetici (articolo 18)
- Strumenti finanziari e fondo nazionale

Coerentemente con queste necessità, la nuova Strategia Energetica Nazionale si incentra su quattro obiettivi principali:

1. Ridurre significativamente il gap di costo dell'energia per i consumatori e le imprese, con un allineamento ai prezzi e costi dell'energia europei. E' questa l'area in cui si parte da una situazione di maggior criticità e per la quale sono necessari i maggior sforzi: differenziali di prezzo del 25% ad esempio per l'energia elettrica hanno un impatto decisivo sulla competitività delle imprese e sul bilancio delle famiglie.
2. Continuare a migliorare la nostra sicurezza e ridurre la dipendenza di approvvigionamento dall'estero, soprattutto nel settore gas. Partiamo da una buona situazione, ma è necessario migliorare soprattutto la capacità di risposta ad eventi critici (come la crisi del gas del febbraio 2012 ci ha dimostrato), e ridurre il nostro livello di importazioni, che oggi costano al Paese circa 62 miliardi di euro l'anno.
3. Favorire la crescita economica sostenibile attraverso lo sviluppo del settore energetico. Considerando le opportunità, anche internazionali, che si presenteranno in un settore in continua crescita (stimati 38 mila miliardi di investimenti mondiali al 2035) e la tradizione e competenza del nostro sistema industriale in molti segmenti, lo sviluppo del settore industriale energetico è un obiettivo in sé della strategia energetica.
4. Raggiungere e superare gli obiettivi ambientali definiti dal Pacchetto europeo Clima-Energia 2020 e mantenere gli alti standard raggiunti in termini di qualità del servizio. Tutte le scelte mireranno ad un mantenimento e miglioramento degli standard ambientali, già oggi tra i più elevati al mondo.

Nel medio-lungo periodo (2020, principale orizzonte di riferimento di questo documento), per il raggiungimento degli obiettivi la strategia si articola in sette priorità con specifiche misure a supporto avviate o in corso di definizione:

1. La promozione dell'Efficienza Energetica, strumento più economico per l'abbattimento delle emissioni, che porta importanti benefici grazie alla riduzione delle importazioni di combustibile e quindi dei nostri costi energetici, e con un settore industriale ad elevato potenziale di crescita.

2. Lo sviluppo dell'HUB del Gas sud-europeo, tramite il quale possiamo diventare il principale ponte per l'ingresso di gas dal Sud verso l'Europa, creando un mercato interno liquido e concorrenziale, con prezzi allineati a quelli degli altri Paesi europei.

3. Lo sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili, per le quali possiamo superare gli obiettivi europei di sostenibilità ('20-20-20') contenendo la spesa in bolletta, con benefici di sostenibilità e sicurezza di approvvigionamento, e di sviluppo di un settore in forte crescita.

4. Il rilancio della produzione nazionale di idrocarburi, tramite cui è possibile raddoppiare l'attuale produzione, con importanti implicazioni in termini di investimenti, occupazione, riduzione della bolletta energetica ed incremento delle entrate fiscali.

5. Lo sviluppo delle infrastrutture e del mercato elettrico, per affrontare le criticità del settore mantenendo e sviluppando un mercato libero e pienamente integrato con quello europeo, in termini sia di infrastrutture che di regolazione e competitivo in termini di prezzi finali.

6. La ristrutturazione della raffinazione e della rete di distribuzione dei carburanti, con la quale accompagnare il settore verso una progressiva ristrutturazione e ammodernamento, raggiungendo gli obiettivi europei e garantendo elevati standard di servizio e competitività per il consumatore.

7. La modernizzazione del sistema di governance, con l'obiettivo di rendere più efficace e più efficienti i nostri processi decisionali. La realizzazione di questa strategia consentirà un'evoluzione del sistema graduale ma significativa, con i seguenti risultati attesi al 2020:

- -15 miliardi di euro/anno di fattura energetica estera (rispetto ai 62 miliardi attuali), con la riduzione dall'82 al 65% della dipendenza dall'estero, grazie a efficienza energetica, aumento rinnovabili, maggiore produzione nazionale di idrocarburi e minore importazione di elettricità;

- 180 miliardi di euro di investimenti da qui al 2020, sia nella green e white economy (rinnovabili e efficienza energetica), sia nei settori tradizionali (reti elettriche e gas, rigassificatori, stoccaggi, sviluppo idrocarburi);

- -19% di emissioni di gas serra, superando gli obiettivi europei per l'Italia pari al 18% di riduzione rispetto alle emissioni del 1990.

Nella tabella seguente vengono riportate le principali disposizioni in materia di energia e cambiamento climatico attraverso le quali lo Stato Italiano ha recepito le relative Direttive europee. Vengono proposte anche alcune disposizioni antecedenti all'entrata in vigore del Protocollo di Kyoto, fondamentali per definire il quadro normativo attualmente in vigore.

Area di interesse	Riferimento legislativo	Contenuti principali
<p>Energy management^e certificazione energetica degli edifici</p>	<p>Legge 10/1991 D.P.R. 412/93 D.P.R. 551/99 D.P.R. 75/2013</p>	<p>Disposizioni in tema di servizi energetici e di qualità energetica nel settore dell'edilizia. Definiscono i principi per il controllo degli impianti di riscaldamento, parametri per le nuove costruzioni; istituiscono al figura dell'Energy Manager e ne definiscono i compiti nelle strutture comunali. I Comuni con più di 10.000 TEP di consumo annuo devono dotarsi di un Energy Manager per la corretta gestione di tutti gli aspetti energetici che interessano l'Amministrazione.</p> <p>Il D.P.R. 16 aprile 2013, n. 75, definisce i requisiti professionali e i criteri di accreditamento per assicurare la qualificazione e l'indipendenza degli esperti e degli organismi a cui affidare la certificazione energetica degli edifici.</p>
<p>Mercato dell'energia elettrica e del gas naturale, promozione dell'energia rinnovabile e dell'efficienza energetica</p>	<p>D.Lgs. 79/99 D.Lgs. 164/00 D.Lgs. 387/2003 D.M. 20/07/2004 D.M. 21/12/2007</p>	<p>Incremento dell'efficienza energetica degli usi finali di energia, risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili.</p> <p>Liberalizzazione dei mercati dell'energia, possibilità per le Pubbliche Amministrazioni di scegliere il fornitore più adatto alle proprie esigenze specifiche.</p> <p>Energia rinnovabile: vengono introdotti i certificati verdi, ovvero viene promossa la produzione di energia da fonte rinnovabile con sistemi di mercato in cui l'offerta è costituita da soggetti che investono in impianti a fonte rinnovabili e la domanda da soggetti produttori e importatori di energia elettrica che devono ogni anno dimostrare di aver introdotto una quota crescente di energia da fonte rinnovabile all'interno del sistema elettrico italiano.</p> <p>Il meccanismo dei certificati bianchi: promuove il ricorso a sistemi ad alta efficienza energetica con sistemi di mercato in cui l'offerta è costituita da soggetti che investono in impianti ad alta efficienza e da soggetti distributori di energia elettrica e le imprese distributrici di gas naturale che devono ogni anno dimostrare di aver ottenuto obiettivi di risparmio energetico.</p>

Emission Trading	D.Lgs. 216/2006 D.M. 18/12/2006	Attuazione delle Direttive 2003/87 e 2004/101/CE in materia di scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità, con riferimento ai meccanismi di progetto del Protocollo di Kyoto. Approvazione del Piano nazionale di assegnazione delle quote di CO ₂ per il periodo 2008-2012.
Promozione dell'energia da fonte rinnovabile fotovoltaica	D.M. 28/07/2005 D.M. 19/02/2007 D.M. 02/03/2009 D.M. 06/08/2010 D.M. 05/07/2012 D.M. 06/11/ 2014	Definiscono le modalità per l'accesso ai finanziamenti statali per la produzione di energia rinnovabile da fonte fotovoltaico. I decreti istituiscono il conto energia, meccanismo grazie al quale anche la Pubblica Amministrazione può vedere remunerato il proprio impegno nell'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica. DM Sviluppo Economico 6 novembre 2014. Modalità di determinazione dei nuovi incentivi riconosciuti sull'energia elettrica prodotta dagli impianti a fonti rinnovabili esistenti, diversi dagli impianti fotovoltaici.
Fonti rinnovabili	DM 15 marzo 2012 Decreto Burden Sharing	DM 15 marzo 2012. Definizione e qualificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione della modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle regioni e delle provincie autonome (Burden Sharing).
Energia da fonte rinnovabile	Ministero dello Sviluppo Economico: Piano d'Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili (Direttiva 2009/28/CE)	Il Piano costituisce il riferimento che guiderà la definizione delle disposizioni legislative nazionali per il raggiungimento degli obiettivi di produzione di energia rinnovabile al 2020.
Energia da fonte rinnovabile	D.Lgs. 28/2011	Obbligo di integrazione delle fonti rinnovabili negli edifici di nuova costruzione e negli edifici esistenti sottoposti a ristrutturazioni rilevanti. Attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle Direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
Risparmio energetico	D.M. del 20/07/2004	Nuova individuazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili, di cui all'articolo 16, comma 4, del D.Lgs. n°164 del 23/05/2000
	D.M. del 17/07/2014	DM Sviluppo Economico 17 luglio 2014. Approvazione del "Piano d'azione italiano per l'efficienza energetica 2014".

	D.Lgs. 102/2014	Decreto Legislativo n° 102 del 4 luglio 2014 "Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.
Efficienza energetica degli edifici	Legge 90/2013 D.P.R. 74/2013 D.Lgs. 102/2014	Legge n. 90 del 3 agosto 2013 contiene le disposizioni per il recepimento della Direttiva 2010/31/CE sulla prestazione energetica in edilizia. Il D.P.R. 16 aprile 2013, n. 74, definisce le nuove regole in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la produzione dell'acqua calda per usi igienici sanitari. Esso contiene una serie di obblighi e criteri da applicare all'edilizia pubblica e privata. Con il D.Lgs. 102/2014, in attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica e nel rispetto dei criteri fissati dalla legge 96/2013, stabilisce un quadro di misure per la promozione e il miglioramento dell'efficienza energetica che concorrono al conseguimento dell'obiettivo nazionale di risparmio energetico. Inoltre, detta norme finalizzate a rimuovere gli ostacoli sul mercato dell'energia e a superare le carenze del mercato che frenano l'efficienza nella fornitura e negli usi finali dell'energia.
Certificazione energetica degli edifici	D.Lgs. 192/2005 D.Lgs. 311/2006 D.P.R. 59/2009 D.M. 26/06/2009	Costituiscono l'attuale quadro normativo in tema di edilizia ad elevati standard di qualità energetica. Istituiscono un sistema di certificazione energetica che guida sia le nuove costruzioni che gli interventi di riqualifica sugli edifici esistenti. Le Pubbliche Amministrazioni devono applicarne i contenuti nella progettazione e gestione delle proprie strutture e nella definizione degli strumenti regolamentari applicabili nel territorio comunale.
	D.Lgs. 115/2008	Abroga la Direttiva 93/76/CEE e definisce gli obiettivi indicativi, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico necessari ad eliminare le barriere e le imperfezioni esistenti sul mercato che ostacolano un efficiente uso finale dell'energia e crea le condizioni per lo sviluppo e la promozione di un mercato dei servizi energetici e la fornitura di altre misure di miglioramento dell'efficienza energetica agli utenti finali. Per le Pubbliche Amministrazioni possibilità di ricorrere a servizi di Energy Performance Contract: ovvero servizi di gestione dell'energia da parte di

		terzi con obiettivi di risparmio energetico quantificati nel tempo.
	D.L. 63/2013	Il 3 agosto 2013, con la legge 90/2013, è stato convertito il D.L. n. 63 "Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia". Per quanto riguarda l'Attestato di prestazione energetica (APE) introduce l'obbligo per chi vende o affitta un immobile di allegare l'APE al contratto. Inoltre per quanto riguarda la metodologia di calcolo della prestazione energetica degli edifici viene aggiornata in riferimento alle Norme UNI TS 11300, parte 1,2,3 e 4 e alla Raccomandazione 14 del CTI.
Requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici	D.L. 63/2013	D.L. n. 63/2013 prevede i requisiti minimi di prestazione energetica che saranno definiti in base alle valutazioni tecniche ed economiche derivanti dall'applicazione della metodologia comparativa, a sua volta definita nel Regolamento UE 244/2012, e saranno aggiornati ogni 5 anni secondo i seguenti criteri individuati dal decreto.
Edifici a energia quasi zero (NZEB)	D.L. 63/2013	A partire dal 1° gennaio 2019 gli edifici di nuova costruzione di proprietà pubblica o occupati da Amministrazioni pubbliche dovranno essere NZEB ovvero edifici a energia quasi zero. Tutti gli altri edifici nuovi dovranno esserlo dal 1° gennaio 2021.
Diagnosi energetica aziendale	D.Lgs. 102/2014	Il decreto legislativo 102/2014, approvato il 20 luglio 2014, recepisce le regole europee della direttiva 27 sull'efficienza energetica e introduce l'obbligo di effettuare una diagnosi energetica aziendale per tutte le imprese che hanno almeno uno dei seguenti requisiti: oltre 250 dipendenti, fatturato superiore a 50 mln €, bilancio annuo oltre 43 mln €. Lo stesso obbligo vige anche per tutte le imprese "energivore", a prescindere da dipendenti e fatturato.
Trasporti: veicoli elettrici	Legge 7 agosto 2012, n. 134, Piano nazionale infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica	http://www.mit.gov.it/mit/mop_all.php?p_id=14588

LA LEGGE DI STABILITÀ 2014 - 2015

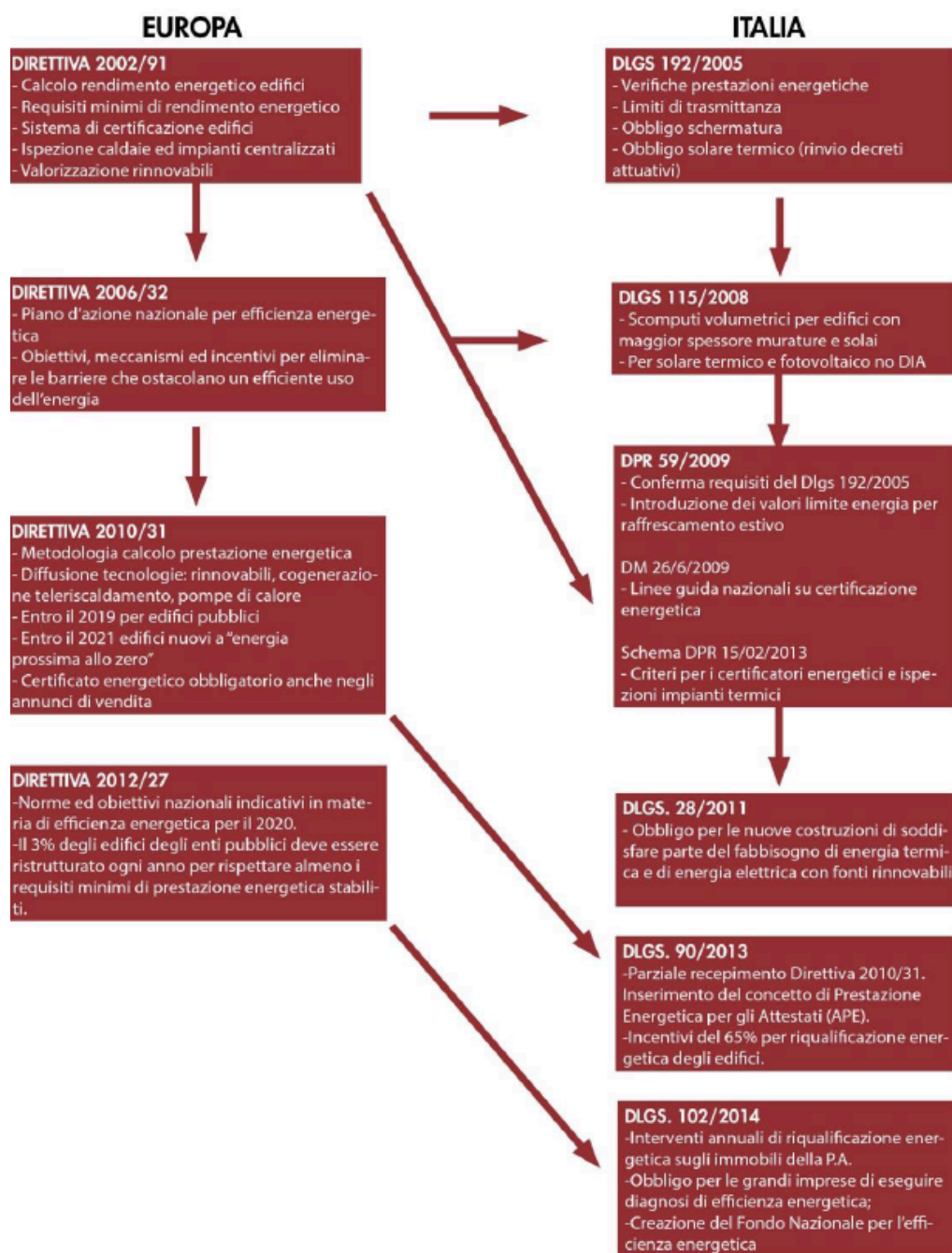
Per promuovere gli interventi di riqualificazione energetica degli edifici la legge di stabilità 2014 (legge 27 dicembre 2013, n. 147) ha prorogato la detrazione fiscale, confermando l'aliquota del 65% per le spese sostenute dal 6 giugno 2013 al 31 dicembre 2014. La detrazione è invece pari al 50% per le spese che saranno effettuate nel 2015. Per gli interventi sulle parti comuni degli edifici condominiali e per quelli che riguardano tutte le unità immobiliari di cui si compone il singolo condominio, la detrazione si applica nella misura del: - 65%, se la spesa è sostenuta nel periodo compreso tra il 6 giugno 2013 e il 30 giugno 2015 - 50%, per le spese che saranno effettuate dal 1° luglio 2015 al 30 giugno 2016. Dal 1° gennaio 2016 (per i condomini dal 1° luglio 2016) l'agevolazione sarà invece sostituita con la detrazione fiscale (del 36%) prevista per le spese relative alle ristrutturazioni edilizie.

Recentemente, con la Legge del 23 Dicembre 2014 n.190 (c.d. Legge di Stabilità 2015), pubblicata nel Supplemento Ordinario n°99 alla G.U. n. 300 del 29/12/2014, ha proroga nella misura del 65%, fino al 31 dicembre 2015, le detrazioni fiscali per interventi di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente.

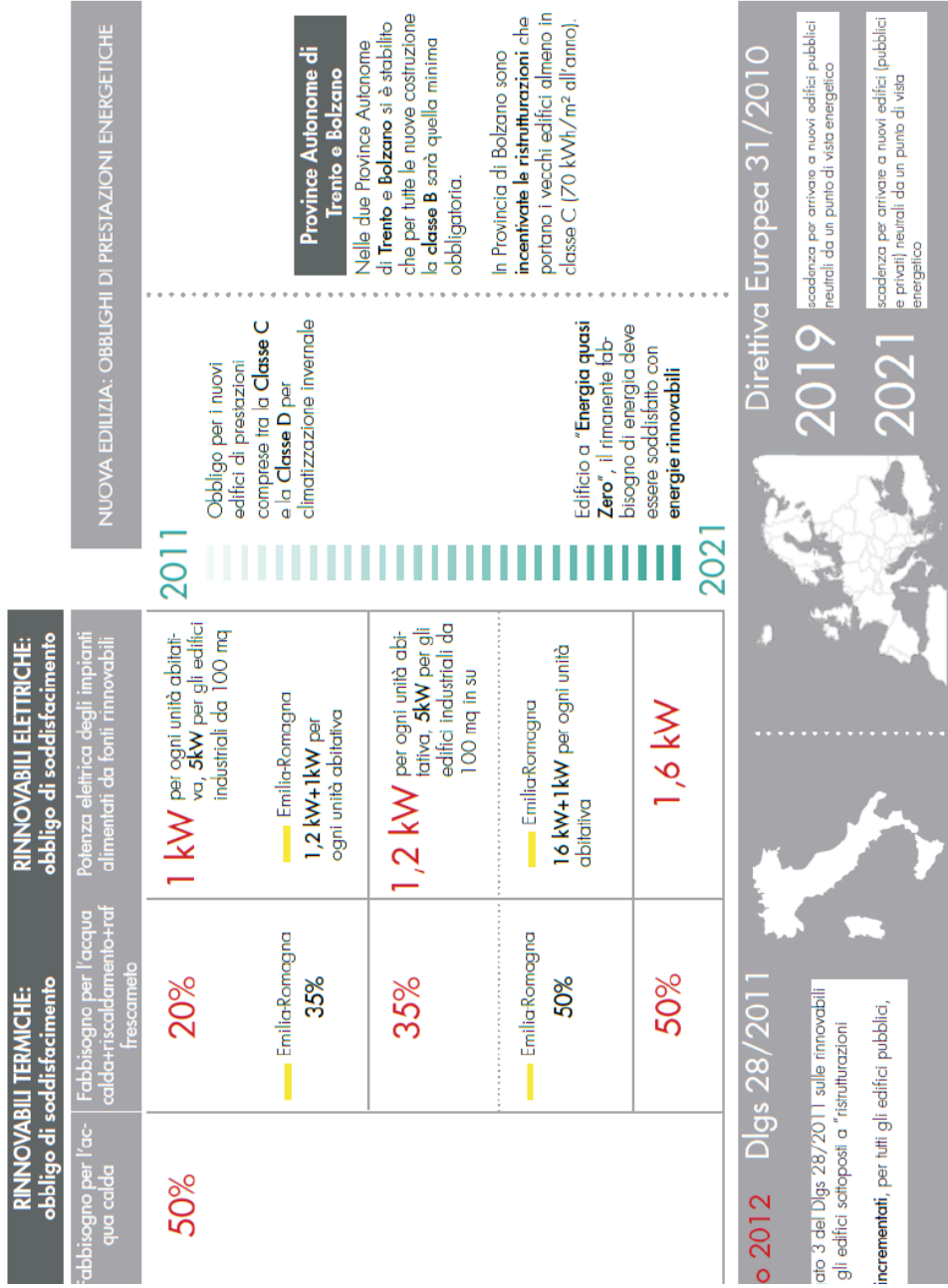
Inoltre con il D.L. n. 63/2013 "Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia" si aggiorna il regime sanzionatorio e proroga le detrazioni del 50% sulle ristrutturazioni, estendendole anche agli arredi e porta la detrazione per riqualificazione energetica dal 55% al 65%.

IL SETTORE EDILIZIO

La spinta all'innovazione energetica in edilizia è partita dall'Unione Europea già con la Direttiva 91/2002. La Direttiva 31/2010 pone obiettivi ambiziosi per gli edifici di nuova costruzione: dal 2021 dovranno essere ad «energia prossima allo zero». Già dal 2019 l'obbligo dovrà essere rispettato per quelli pubblici (scuole, sedi comunali, biblioteche). Con la Direttiva 27/2012 sono state fissate regole e obiettivi per l'efficienza energetica negli edifici esistenti, il 3% degli edifici di quelli pubblici deve essere ristrutturato annualmente per rispettare i requisiti di prestazione energetica stabiliti.



Calendario delle scadenze italiane ed europee



2.4.POLITICHE ENERGETICHE REGIONALI

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.

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

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

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

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.

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.

Più recentemente sono state emanate la Legge Regionale n.10 del 22 gennaio 2010, norma che detta le disposizioni in materia di autorizzazioni e incentivi per la realizzazione di impianti solari termici e

fotovoltaici e la Legge Regionale n.5 dell'11 febbraio 2011 "norme in materia di produzione di energia da impianti alimentati a biomasse o biogas o da altre fonti rinnovabili".

Con DGR n. 453 del 2 marzo 2010, la Regione Veneto ha definito, in ottemperanza all'art. 12 del Decreto Legislativo n. 387/2003, le procedure regionali per l'autorizzazione degli impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (biomassa, biogas e gas di scarica, fotovoltaico, eolico, idroelettrico).

Infine, con il DGR. n. 1820 del 15 ottobre 2013 è stato adottato, nell'ambito del procedimento di valutazione ambientale strategica, il Rapporto Ambientale e il Piano Energetico Regionale relativo alle Fonti rinnovabili, al Risparmio Energetico e all'Efficienza Energetica. Con il DGR n. 183/CR del 16 dicembre 2014 il Piano Energetico Regionale per le Fonti Rinnovabili, il Risparmio Energetico e l'Efficienza Energetica è stato aggiornato e proposto al Consiglio regionale ai sensi dell'art. 2, comma 2, della l.r. 27 dicembre 2000, n.25.

Area di interesse	Riferimento legislativo	Contenuti principali
Pianificazione energetica regionale	L.R. n° 25 del 27/12/2000	Norme per la pianificazione energetica regionale, l'incentivazione del risparmio energetico e lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia
	Legge Regionale n° 13 dell'8 luglio 2011	Norme per il governo del territorio e in materia di paesaggio e succ. modificazioni e disposizioni in materia di autorizzazioni di impianti solari e fotovoltaici.
	Deliberazione della Giunta Regionale n° 1820 del 15 ottobre 2013.	Adozione del "Piano Energetico Regionale - Fonti Rinnovabili - Risparmio Energetico - Efficienza Energetica".
	Deliberazione della Giunta Regionale n. 183/CR del 16 dicembre 2014.	Piano Energetico Regionale – Fonti Rinnovabili – Risparmio Energetico – Efficienza Energetica - Aggiornamento". Proposta per il Consiglio regionale ai sensi dell'art. 2, comma 2, della l.r. 27 dicembre 2000, n.25.
Pianificazione energetica locale	Deliberazione della Giunta Regionale n. 2324 del 9 dicembre 2014.	"Patto dei Sindaci". Approvazione delle linee di indirizzo per i comuni relative alla redazione dei Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES).
Fonti rinnovabili	D.G.R. n° 2204 dell' 8 agosto 2008.	Prime disposizioni organizzative per l'autorizzazione, installazione ed esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

D.G.R. n° 1192 del 05 maggio 2009	Aggiornamento delle procedure di competenza regionale per l'autorizzazione all'installazione ed esercizio di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (art. 12, d.lgs. 387/2003).
D.G.R. n° 1391 del 19 maggio 2009.	Disposizioni procedurali per il rilascio dell'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di energia da biomassa e biogas da produzioni agricole, forestali e zootecniche, entro i limiti di cui al comma 14, lettere a) ed e) dell'articolo 269 del D.lgs. n. 152/2006 e successive modifiche e integrazioni.
Deliberazione della Giunta Regionale n° 2834 del 29 settembre 2009. D.lgs 387/2003 - R.D.1775/1933.	Impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili - Impianti idroelettrici. Individuazione dei limiti dimensionali dell'impianto idroelettrico per la compatibilità ambientale. Determinazione di ulteriori disposizioni e indirizzi sulla concorrenza e sulla procedura di competenza comunale.
Legge Regionale n° 10 del 22 gennaio 2010 .	Disposizioni in materia di autorizzazioni e incentivi per la realizzazione di impianti solari termici e fotovoltaici sul territorio della Regione del Veneto.
Deliberazione della Giunta Regionale n° 453 del 02 marzo 2010.	Competenze e procedure per l'autorizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.
Legge Regionale n° 5 del 11 febbraio 2011	Norme in materia di produzione di energia da impianti alimentati a biomasse o biogas o da altre fonti rinnovabili.
Deliberazione della Giunta Regionale n° 253 del 13 marzo 2012.	Autorizzazione degli impianti di produzione di energia, alimentati da fonti rinnovabili (fotovoltaico, eolico, biomassa, biogas, idroelettrico).
Deliberazione della Giunta Regionale n° 827 del 15 maggio 2012.	Indicazioni operative in materia di impianti solari fotovoltaici.
Deliberazione della Giunta Regionale n. 725 del 27 maggio 2014.	Interventi di modifica degli impianti di produzione di energia alimentati da fonti energetiche rinnovabili (biogas, biomasse), provenienti da produzioni agricole, forestali e zootecniche, prive di emissioni atmosferiche significative. Disposizioni

		procedurali per limitate variazioni, in corso d'opera e d'esercizio, di carattere meramente tecnico-dimensionale ai sensi del comma 3, articolo 5 del D. Lgs. 3 marzo 2011, n. 28. Disposizioni procedurali per il rilascio del titolo abilitativo agli impianti di produzione di biometano, ai sensi dell'articolo 8 del D. Lgs. 3 marzo 2011, n. 28
Trasporti	Deliberazione della Giunta Regionale n° 140 del 10 febbraio 2015.	"Piano nazionale infrastrutturale per la Ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica (PNIRE)". Presa d'atto delle risultanze del Bando a favore delle Regioni per il finanziamento di reti di ricarica dedicate ai veicoli elettrici".

3. ANALISI ENERGETICA TERRITORIALE



ANALISI ENERGETICA TERRITORIALE

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

3.1.GLI AMBITI DI PAESAGGIO: ELEMENTI NATURALI E ANTROPICI CHE CARATTERIZZANO L'AREA

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

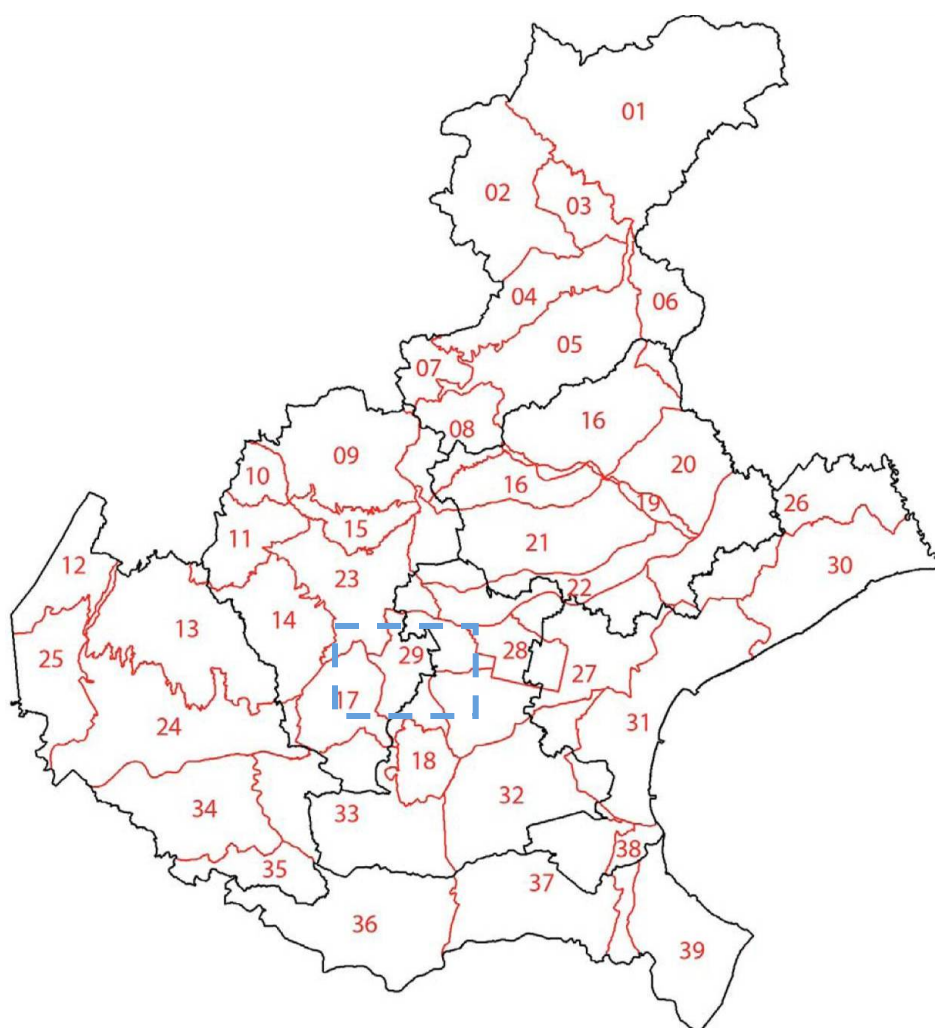


Figura 12. Sopra, la Regione Veneto con l'individuazione degli ambiti di paesaggio del PTRC. Fonte: REGIONE DEL VENETO, s.d., p. 9

Parte del territorio comunale di Castegnero appartiene all'ambito di paesaggio n°17 denominato "Gruppo collinare dei Berici" e all'ambito di paesaggio n°29 denominato "Pianura tra Padova e Vicenza". È bene ricordare che l'inquinamento luminoso oltrepassa i confini comunali ed è quindi auspicabile fare attenzione anche a ciò che circonda il territorio. Per questo motivo, di seguito riportiamo le principali informazioni del territorio ricavate dall'atlante ricognitivo.

AMBITO N.17 "GRUPPO COLLINARE DEI BERICI"

L'area si caratterizza principalmente per la presenza del rilievo collinare dei Berici e delle valli ad esso afferenti.

La delimitazione nord ricalca la morfologia dei rilievi collinari; verso ovest segue il tracciato autostradale della Milano - Venezia (A4), da Altavilla Vicentina fino a Montebello, mentre all'altezza di Lonigo si appoggia sul corso del fiume Guà; il confine sud si innesta sulla viabilità pedecollinare di collegamento; il limite est infine, allargandosi a comprendere le ultime propaggini collinari di Albettono, segue la Strada Statale n. 247 "Riviera Berica" che costeggia il Canale Bisatto fino a Longare.



Figura 13. Sopra, scheda tecnica dell'ambito n° 17 del PTRC della Regione Veneto.

Il territorio in esame è interessato dal Piano di Area dei Monti Berici (P.A.MO.B.), approvato dalla Regione Veneto nel luglio 2008, che interessa parte del territorio del comune di Castegnero. Inoltre, l'ambito è interessato dal SIC IT3220037 Colli Berici appartenente alla Rete Natura 2000.

PAES Castegnaro

Geomorfologia e idrografia

I Colli Berici sono uno dei due gruppi collinari isolati (insieme ai vicini Colli Euganei, dai quali però si diversificano notevolmente) che si elevano nella pianura veneta.

La litologia dei Colli Berici si presenta essenzialmente composta da formazioni sedimentarie carbonatiche. I Colli sono strutturati in lembi di altopiano separati da ampie valli, che lo incidono profondamente sia da nord che da sud.

I rilievi sono tutti caratterizzati da fenomeni carsici intensi e diffusi, tra cui "covoli" e grotte, doline e depressioni che convogliano le acque meteoriche nel sottosuolo. Le acque sotterranee vengono alla luce solo più a valle formando sorgenti e complessi di risorgiva.

Vegetazione e uso del suolo

Il paesaggio agroforestale si presenta articolato in numerose e diversificate tipologie: dai versanti ripidi dell'altopiano coperti da ceduo o da formazioni termofile, ai prati e seminativi alternati a lembi di bosco delle zone dorsali e sommitali, ai versanti collinari sudoccidentali con vigneti specializzati. Lungo il versante orientale i vigneti si estendono fino al piede delle pareti verticali e delle scarpate sovrastanti; frequentemente sono affiancati da olivi piantati su antichi terrazzamenti o piccole incisioni vallive. Nelle aree di pianura ai piedi dei colli si nota l'elevata presenza di seminativi.

La copertura vegetale mostra caratteristiche naturalistiche di un certo pregio, a causa delle diverse condizioni ambientali che si riscontrano a breve distanza, e/o in corrispondenza di alcune situazioni ambientali particolari (ad es. il lago di Fimon, o le pareti in roccia del versante orientale).



Figura 14. Esempio di vegetazione. Fonte: Atlante ricognitivo, Regione Veneto.

PAES Castegnaro

Sistema insediativo

Gli insediamenti presentano caratteristiche formali assai diverse a causa del loro naturale adattamento alle specifiche condizioni dei siti su cui sorgono. In genere risultano ubicati lungo la linea di contatto fra le colline e la pianura, quasi mai sulle alture.

I nuclei sorti al contatto con la pianura nella maggioranza dei casi presentano una struttura consistente, ma ancora lontana da quella urbana, fatta esclusione per il centro di Lonigo. Lungo il versante orientale, alla maggior parte di questi centri (Costozza, Lumignano, Castegnaro, Nanto, Mossano, Barbarano), corrisponde una località sita in posizione più distante dai colli, lungo la strada Riviera Berica, all'altezza di ciascun ponte sul canale Bisatto, chiamata appunto Ponte di Costozza, Ponte di Lumignano, Ponte di Castegnaro, ecc. Dal secondo dopoguerra la popolazione, spinta dalle profonde trasformazioni economiche in atto nelle vicine aree urbane, ha progressivamente abbandonato le zone collinari interne e si è concentrata intorno alle zone strettamente connesse alla viabilità principale ed alla città, cosicché gli originari centri abitati hanno subito profonde trasformazioni sia nelle loro caratteristiche morfologiche che in quelle strutturali. Spesso, sono proprio le località di "ponte" a crescere più vistosamente, assumendo caratteristiche di insediamento lineare simili a quelli della pianura veneta centrale.

L'insediamento sui rilievi è tipicamente sparso, spesso con case isolate, a volte con piccoli nuclei; si notano frequenti fenomeni di abbandono, ma vi è anche una tendenza opposta, di ritorno alla residenza nella zona collinare. L'area più vicina alla città di Vicenza è quella che nei decenni passati ha subito più pesantemente gli effetti negativi di questo fenomeno, con l'inserimento sui rilievi di tipologie edilizie del tutto estranee.

Sistema infrastrutturale

L'area è delimitata tangenzialmente dall'Autostrada A4 Serenissima (Milano - Venezia) con accessi a Vicenza Est, Vicenza Ovest, Alte - Montecchio Maggiore, mentre è in corso di realizzazione il proseguimento dell'Autostrada A31 (Valdastico Sud). Le Strade Provinciali n. 247 Riviera Berica (Vicenza - Noventa - Este) e n. 500 di Lonigo (Alte di M.M. - Lonigo) si appoggiano all'area in corrispondenza dei versanti est e ovest dei rilievi. Particolare importanza riveste la S.P. n. 19 Dorsale dei Berici che costituisce il più importante asse viario di connessione fra i diversi paesaggi collinari. La ferrovia interessa l'ambito solo marginalmente e lungo la fascia ovest che corre parallela al tronco autostradale della A4.

É infine da segnalare la presenza di brevi tratti di piste ciclabili che consentono l'avvicinamento al territorio collinare tramite agevoli percorsi di pianura. Significativa e di particolare interesse, è la fitta rete di percorsi escursionistici, naturalistici e didattici dell'area.

PAES Castegnaro

Numerose sono le ville, in particolare quelle palladiane, che interessano il territorio compreso nell'ambito, come pure gli opifici idraulici, le corti rurali e le fornaci, che solo in pochi casi conservano ancora intatte le caratteristiche originarie.

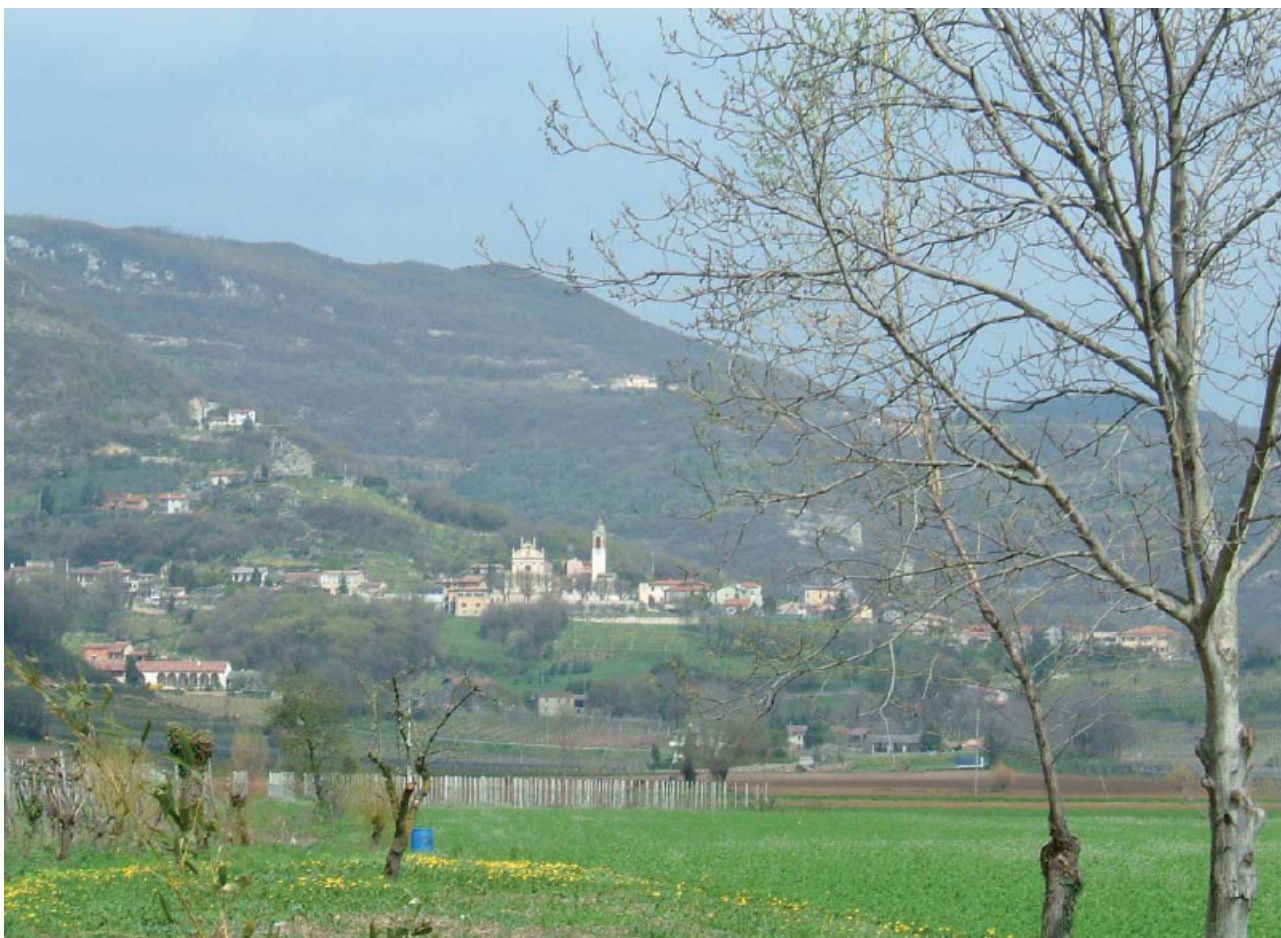


Figura 16. Centri collinari. Fonte: Atlante ricognitivo, Regione Veneto.

In sintesi, tra gli elementi di valore naturalistico-ambientale e storico-culturale si segnalano:

- la zona umida del Lago di Fimon;
- le doline e i fenomeni carsici dei Colli Berici ;
- le sorgenti termo-minerali di Barbarano, Mossano e Villaga;
- le antiche vie d'acqua circumcollinari, i canali artificiali e le relative opere idrauliche;
- la grotta di San Bernardino a Mossano e le grotte della Guerra e della Mura a Lumignano ;
- i ventidotti di Costozza;
- i manufatti di interesse storico: il Palazzo dei Canonici di Barbarano, l'Eremo di S. Cassiano, l'antica Chiesa di S. Maiolo e l'Oratorio di S. Maria della Neve a Lumignano;
- le città murate di Lonigo e Vicenza;
- il sistema delle ville, in particolare quelle palladiane, tra cui Villa Capra detta la Rotonda;
- i Covoli e le abitazioni rupestri di Castegnaro, Costozza, Mossano, Nanto e Zovencedo;
- le valli dei mulini;
- il borgo di Campolongo a San Germano dei Berici;
- i villaggi palafitticoli di Fimon;
- i solchi di Riveselle (Toara), scavati dai carri per il trasporto della pietra.

PAES Castegnaro

L'atlante ricognitivo, al fine di salvaguardare e migliorare la qualità del paesaggio dell'ambito, individua i seguenti obiettivi e indirizzi ritenuti prioritari:

- Integrità delle aree ad elevata naturalità ed alto valore eco sistemico;
- Integrità dei sistemi geomorfologici di interesse storico-ambientale;
- Funzionalità ambientale delle zone umide;
- Spessore ecologico e valore sociale dello spazio agrario;
- Diversità del paesaggio agrario;
- Conservazione dei paesaggi terrazzati storici;
- Qualità del processo di urbanizzazione;
- Qualità urbana degli insediamenti;
- Valore culturale e testimoniale degli insediamenti e dei manufatti storici;
- Qualità urbanistica ed edilizia degli insediamenti produttivi;
- Qualità dei percorsi della "mobilità slow";
- Inserimento paesaggistico e qualità delle infrastrutture;
- Qualità dei "paesaggi di cava" e delle discariche;
- Integrità delle visuali estese;
- Consapevolezza dei valori naturalistico-ambientali e storico-culturali.

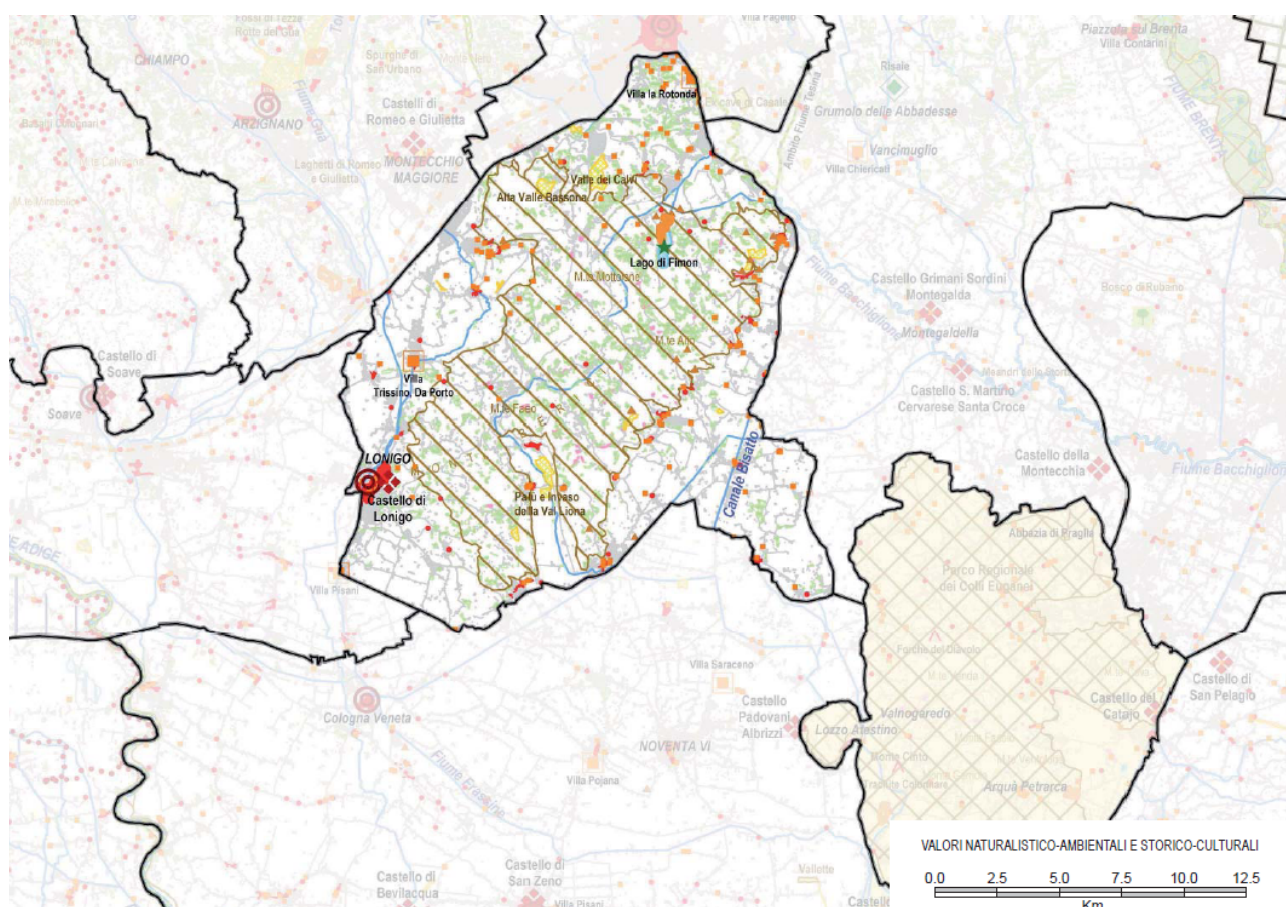


Figura 17. Valori naturalistico-ambientale e storico-culturale. Fonte: Atlante ricognitivo, Regione Veneto.

PAES
Castegnaro

AMBITO N.29 "PIANURA TRA PADOVA E VICENZA"

L'ambito è posto a sud della linea delle risorgive tra l'agglomerato urbano delle città di Vicenza e Padova; è delimitato a ovest dal Fiume Tesina e dal rilievo collinare dei Berici, a sud confina con il parco Regionale dei Colli Euganei; verso est si spinge fino al sistema insediativo della Città di Padova ed a nord si attesta sulla linea delle risorgive.



Figura 18. Sopra, scheda tecnica dell'ambito n° 29 del PTRC della Regione Veneto.

Sull'ambito ricade, come da PTRC 1992: l'ambito di valore naturalistico-ambientale del Medio Corso del Brenta (ambito 20). Inoltre, l'ambito è interessato dal SIC e ZPS IT3260018 "Grave e Zone Umide della Brenta" e dal SIC IT3220040 "Bosco di Dueville e Risorgive Limitrofe", appartenenti alla Rete Natura 2000.

Geomorfologia e idrografia

L'ambito fa parte della pianura modale del Brenta di origine fluvioglaciale e del sistema Bacchiglione-Astico, intervallata da dossi ed aree depresse pianeggianti.

In corrispondenza dei fiumi principali - Brenta e Bacchiglione - si trovano le rispettive piane di divagazione a meandri con depositi derivanti da rocce calcaree di origine sedimentaria. Sono inoltre presenti nei pressi dell'abitato di Montegalda, colline arrotondate, apici e creste corrispondenti ai maggiori corpi vulcanici acidi, con versanti a pendenze medio alte.

PAES Castegnaro

L'ambito si trova a valle della fascia delle risorgive e la sua idrografia è caratterizzata dalla presenza dei due fiumi di interesse regionale, Brenta e Bacchiglione, dal fiume Ceresone e da una serie di rogge nella parte nord dell'ambito.

Vegetazione e uso del suolo

La vegetazione di pregio presente nell'ambito è scarsa e perlopiù formata da saliceti e formazioni riparie, soprattutto lungo i corsi fluviali (molto estesi sul Brenta, sul Bacchiglione e nella fossa Tesina Padovana). Il territorio è occupato da colture a seminativo, vigneti e risaie che in passato erano maggiormente sfruttate, come testimonia la grande presenza di rogge e mulini.

Sistema insediativo

L'ambito in esame presenta i caratteri insediativi della pianura centrale; è caratterizzato da un processo diffusivo extraurbano, costituito dalla rete degli insediamenti residenziali e produttivi sorti in prevalenza lungo gli assi viari che dalla città di Padova si dipartono a ovest, verso la città di Vicenza ed a nord verso le polarità di Cittadella e Bassano.

Negli ultimi decenni la S.R. 11

Padana Superiore, strettamente correlata alle piastre produttive di Altavilla e Creazzo, si è sempre più caricata delle caratteristiche di vera e propria strada mercato; qui, poco alla volta, è cresciuto un sistema identificabile in una vera e propria conurbazione lineare, dove risulta prevalente la presenza di zone commerciali.

Lo sviluppo economico dei comuni posti lungo il margine sud e stretti tra i Colli Berici da un lato e gli Euganei dall'altro invece, è legato soprattutto alla pratica di attività ancora in gran parte agricole o agro-industriali, con una crescita dei centri abitati più ridotta, ma che predilige comunque le aree strettamente connesse alla viabilità principale.

Al limite con i rilievi collinari dei Berici, si incontrano centri di piccole dimensioni, perlopiù attestati sulla SP 247 Riviera Berica; i diversi insediamenti si articolano in una lunga serie "ponti" per l'attraversamento del Canale Bisatto, oltre il quale si sviluppano generalmente le nuove espansioni, sia residenziali che soprattutto industriali.

Sistema infrastrutturale

Per quanto concerne il sistema infrastrutturale, l'ambito è attraversato in direzione est-ovest dal sistema infrastrutturale del Corridoio V ed è lambito ad est dal fiume Brenta.

I centri che godono di maggior sviluppo sono quelli ubicati in corrispondenza delle principali direttrici stradali e degli svincoli autostradali della A31 (Valdastico) e della A4 Serenissima (Milano-Venezia) a Vicenza Est e Grisignano di Zocco. La viabilità ordinaria si articola in numerose strade provinciali, di collegamento tra i diversi insediamenti; particolare rilievo però riveste la S.R. n. 11 Padana Superiore che costituisce uno tra i più importanti assi viari di riferimento per il sistema relazionale della pianura. La ferrovia interessa l'ambito con la linea Milano-Venezia che collega Vicenza a Padova. È in corso di realizzazione il proseguimento dell'Autostrada A31 (Valdastico Sud) con innesto sulla A4, che conetterà l'area Berica ai territori nord della provincia ed alla città di Vicenza.

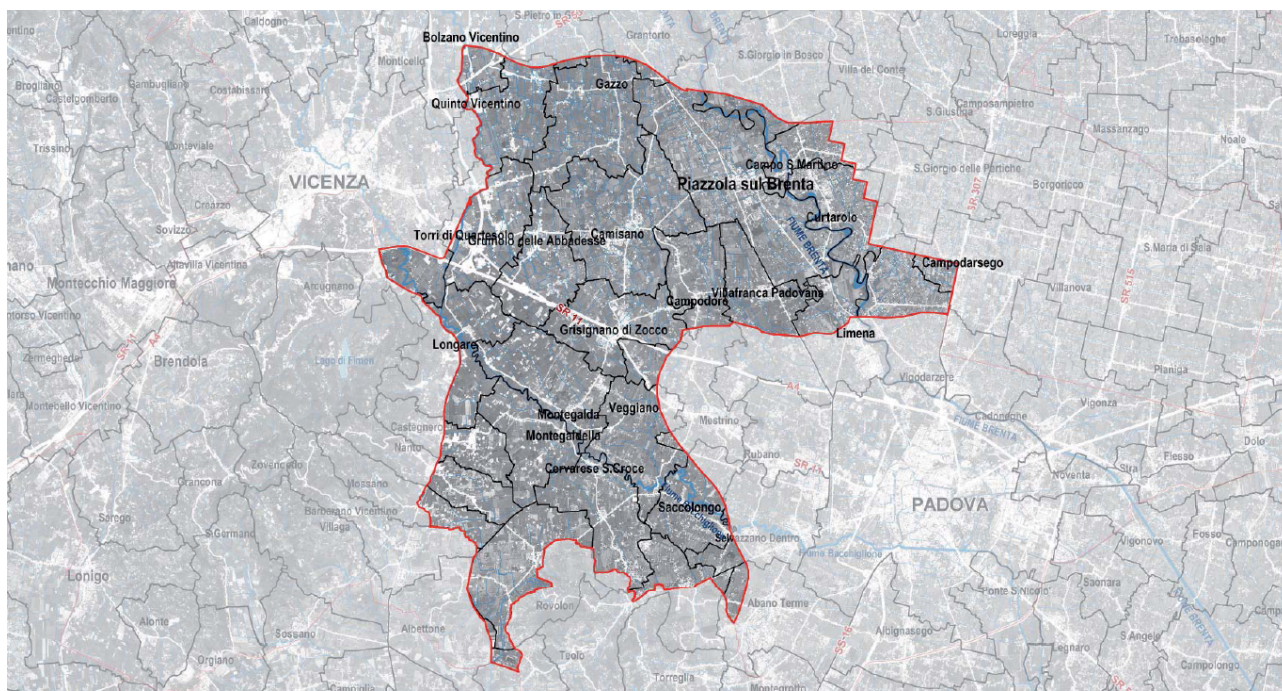


Figura 19. Sopra, immagine dell'ambito di paesaggio n° 29. Fonte: Atlante ricognitivo, Regione Veneto.

Valori naturalistico-ambientali e storico-culturali

Il valore dell'ambito, dal punto di vista naturalistico, è espresso essenzialmente dalla presenza di corsi di risorgiva accompagnati da vegetazione ripariale e da una parte del tratto del fiume Brenta che conserva interessanti caratteristiche di naturalità.

Rilevante è anche la presenza di specchi lacustri ed aree umide con canneti ed altra vegetazione tipica delle zone umide, risultato di pregresse escavazioni. Presenti nel territorio anche relitti di boschi planiziali e prati stabili, seppur di piccole dimensioni e isolati tra loro.

Di grande rilievo le risaie di Gazzo e Grumolo delle Abbadesse in cui tra aprile e maggio, quando i campi sono colmi d'acqua per la semina del riso, non è raro incontrare una buona varietà di avifauna stanziale e di passo.

Dal punto di vista storico-culturale si segnala la presenza, lungo la pianura che da Noventa Vicentina risale seguendo il confine orientale della provincia di Vicenza, di numerosi "paesi-villa" tra cui Montegalda e Montegaldella, che quasi si fronteggiano sulle due sponde del Bacchiglione. Il primo è dominato dal castello medievale, poi trasformato in residenza nobiliare, da cui, grazie al modesto rilievo collinare, era possibile controllare le vie carrabili e d'acqua che da Vicenza conducevano fino a Padova; il secondo invece, si distingue per la mole seicentesca di Villa Lampertico, costruita anch'essa al posto del primitivo castello che, in coppia con quello di Montegalda, custodiva il turbolento confine tra le province.

Anche a Piazzola sul Brenta la presenza della località "Boschi" ricorda le estese foreste un tempo presenti; si trattava di una fascia di terreno molto estesa e oggi piuttosto limitata, che partiva da Camisano ed arrivava alla frazione di Vaccarino.

Di grande valore è Villa Contarini a Piazzola sul Brenta, collegata direttamente alla città di Padova attraverso la SP 94 Contarina.



Figura 20. Villa Contarini, Piazzola sul Brenta. Fonte: Atlante ricognitivo, Regione Veneto.

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

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



Figura 21. Insediamenti lungo il Bacchiglione. Fonte: Atlante ricognitivo, Regione Veneto.



Figura 22. Villa Contarini, Piazzola sul Brenta. Fonte: Atlante ricognitivo, Regione Veneto.

L'atlante ricognitivo, al fine di salvaguardare e migliorare la qualità del paesaggio dell'ambito, individua i seguenti obiettivi e indirizzi ritenuti prioritari:

- Funzionalità ambientale dei sistemi fluviali;
- Integrità del sistema delle risorgive e dei biotopi ad esso associati;
- Funzionalità ambientale delle zone umide;
- Spessore ecologico e valore sociale dello spazio agrario anche combinate ad attività agrituristiche;

PAES Castegnaro

- Diversità del paesaggio agrario;
- Integrità e qualità ecologica dei sistemi prativi;
- Integrità, funzionalità e connessione della copertura forestale in pianura;
- Valore storico-culturale dei paesaggi agrari storici;
- Qualità del processo di urbanizzazione;
- Qualità urbana degli insediamenti;
- Valore culturale e testimoniale degli insediamenti e dei manufatti storici;
- Qualità urbanistica ed edilizia degli insediamenti produttivi;
- Qualità urbanistica ed edilizia e vivibilità dei parchi commerciali e delle strade mercato;
- Inserimento paesaggistico e qualità delle infrastrutture;
- Consapevolezza dei valori naturalistico-ambientali e storico-culturali.

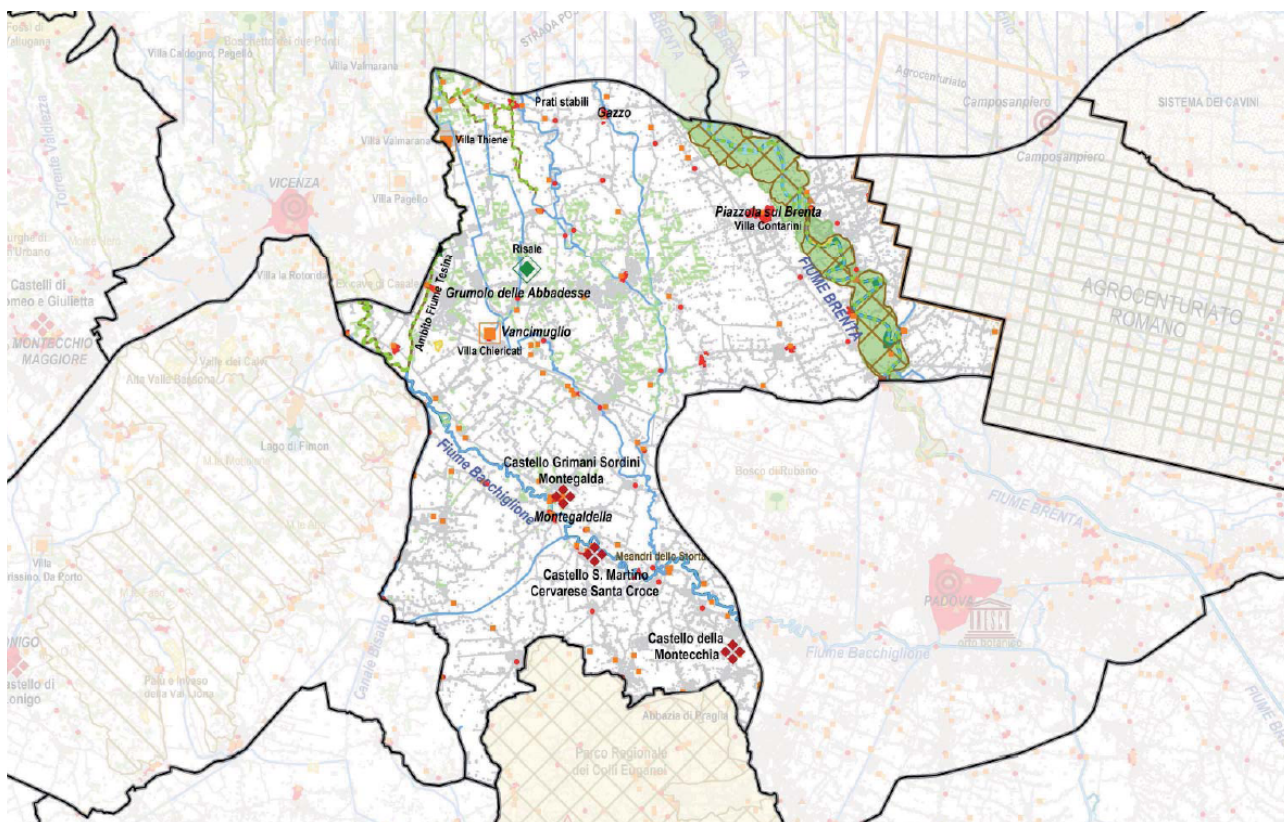


Figura 23. Valori naturalistico-ambientale e storico-culturale. Fonte: Atlante ricognitivo, Regione Veneto.

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

3.2. INQUADRAMENTO CLIMATICO

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



Figura 24. Carta Geografica Regione Veneto

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

Il clima veneto si contraddistingue per alcuni caratteri principali, in particolare l'ambito della pianura è caratterizzato da un grado di continentalità, con inverni rigidi ed estati calde. Le temperature medie sono invece comprese tra i 13°C e i 15°C, mentre le precipitazioni si distribuiscono uniformemente nel corso dell'anno, con totali annui che si aggirano tra i 600 e i 1100 mm. La stagione più secca è l'inverno, mentre le stagioni intermedie sono caratterizzate dal prevalere di perturbazioni atlantiche e mediterranee; l'estate invece è caratterizzata da fenomeni temporaleschi.⁴

Per descrivere il clima del comune di Castegnaro è utile partire dalla descrizione delle peculiarità climatiche della provincia di Vicenza, riprendendo una citazione del PTCP della Provincia di Vicenza, che descrive le caratteristiche peculiari di quest'area:

«Il clima di Vicenza, pur rientrando nella tipologia mediterranea, presenta proprie peculiarità, dovute principalmente al fatto di trovarsi in una posizione climatologicamente di transizione, sottoposta per questo a varie influenze: l'azione mitigatrice delle acque mediterranee, l'effetto orografico della catena alpina e la continentalità dell'area centro-europea. In ogni caso mancano alcune delle caratteristiche tipicamente mediterranee quali l'inverno mite (nell'intera provincia di Vicenza, e in particolare in montagna, prevalgono effetti continentali con temperature solo debolmente influenzate dall'azione mitigatrice del mare) e la siccità estiva a causa dei frequenti temporali di tipo termoconvettivo.»⁵

ANDAMENTO DELLE TEMPERATURE E DELLE PRECIPITAZIONI

Le precipitazioni nel territorio veneto, sia per quanto riguarda la distribuzione che l'intensità del fenomeno, sono influenzate dalla configurazione orografica della regione. La causa maggiore del verificarsi di precipitazioni, come riportato nel PRTRA "dal punto di vista meteorologico la situazione che da' origine agli eventi di maggiore precipitazione è la presenza, a scala sinottica, di un fronte di origine atlantica che, ostacolato dall'arco alpino, rallenta nella sua parte settentrionale, mentre quella meridionale continua ad avanzare dando origine ad una ciclo genesi sul golfo Ligure. La regione in questi casi è di norma investita da correnti umide a componente meridionale o sud-orientale che, incontrando i rilievi montuosi, sono costrette a sollevarsi e nella maggior parte dei casi ad originare precipitazioni più intense nella zona pre-alpina, specie in quella vicentina dove il vento si incanala a causa della particolare disposizione delle vallate. In pianura le precipitazioni sono meno intense o addirittura assenti".⁶

Per le precipitazioni si riscontrano valori in variazione negli ultimi anni in calo di circa 34 mm di pioggia all'anno. I dati storici ricavati dal sito dell'ARPAV mostrano la diminuzione delle piogge cadute, da annate

⁴ Cfr. ARPAV, www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/climatologia/approfondimenti/il-clima-in-veneto

⁵ PTCP, Provincia di Vicenza, pag. 156-157

⁶ REGIONE DEL VENETO, 2004.

con piovosità elevate fino alla fine degli anni '70 si è passati ad un'alta variabilità del fenomeno atmosferico, alternando periodi più aridi ad altre annate più piovose.

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

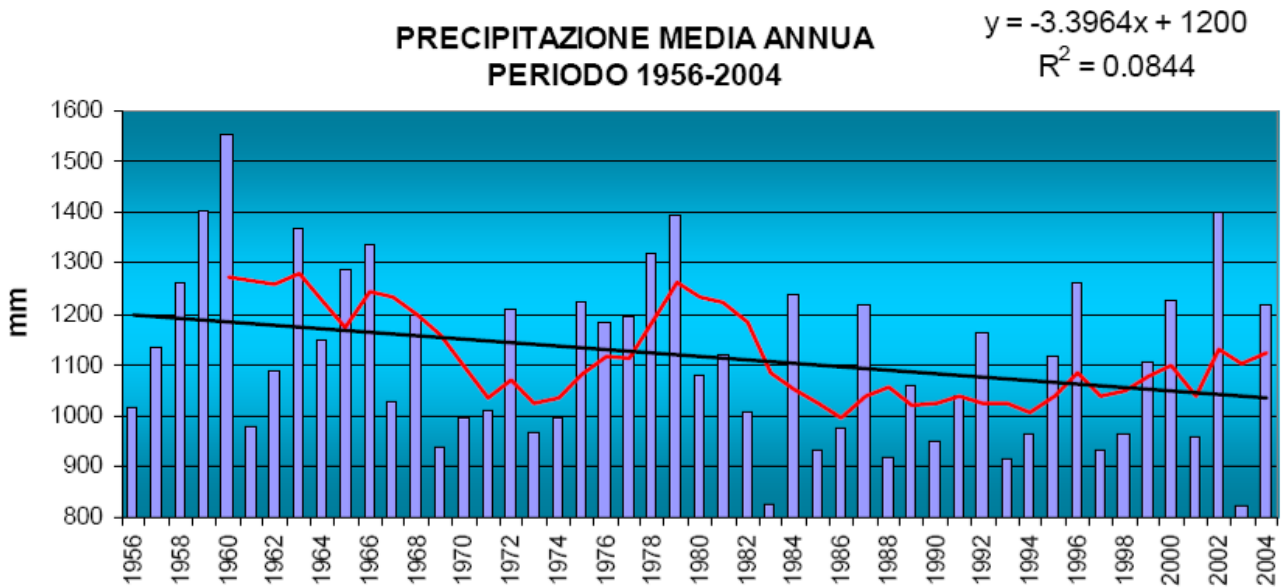


Figura 25. Precipitazioni annue in Veneto dal 1956 al 2004. La linea rossa rappresenta l'andamento mediato su un intervallo di 5 anni, la linea nera rappresenta la tendenza lineare stimata. Fonte: ARPAV, s.d.

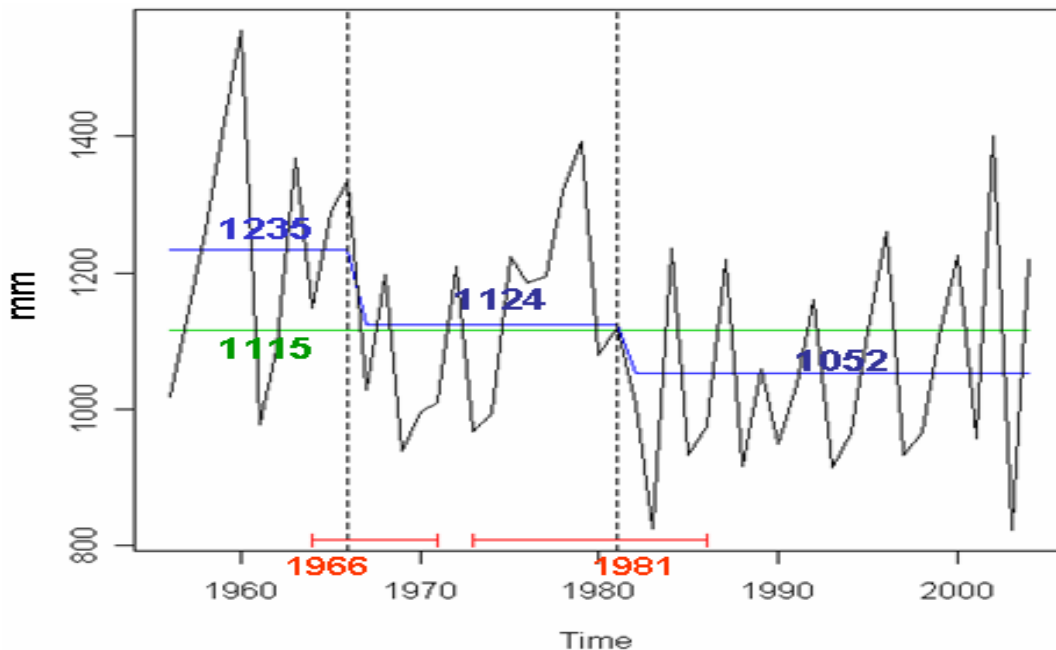


Figura 26. Analisi della discontinuità nell'andamento delle precipitazioni annue dal 1956 al 2004 in Veneto. Fonte ARPAV, www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/climatologia/dati/primavera-2007.

L'andamento delle precipitazioni appare crescente da sud verso nord, dove si rileva un aumento delle precipitazioni via via che si va verso Nord; dai 700 mm medi annui caduti a Rovigo si raggiungono i 1.200 mm a Bassano del Grappa e i 2.000 mm a Recoaro, nel vicentino. Nella fascia pedemontana l'andamento

PAES Castegnaro

è più variabile rispetto alla pianura, ad esempio emerge come tra Isola Vicentina e Recoaro, da una piovosità di meno di 1.300 mm si passa, a soli 20 Km di distanza, a 2.000 mm, considerando che il dislivello è di soli 400 m tra le due stazioni. Si raggiungono invece i 1.500 mm annui di pioggia nell'area che va dai Monti Lessini, dai Massicci del Carega e del Pasubio, passando attraverso le pendici meridionali dell'Altopiano di Asiago e il Monte Grappa fino al Cansiglio e all'Alpago. Dal confronto dei dati più recenti della fine degli anni '90 con i dati storici riguardo le precipitazioni medie stagionali, si evince che gli ultimi inverni sono meno piovosi rispetto agli anni passati, con valori al di sotto dei 150 mm in 3 mesi.

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

Il PRTRA analizza inoltre le precipitazioni di massima intensità, dai cui risultati si deduce come la distribuzione di tali valori segua quella delle precipitazioni medie annue, con qualche eccezione nella fascia tra le province di Padova e Venezia, in cui si sono verificate intensità orarie di precipitazioni maggiori, valori che si notano per l'ambiente montano e pedemontano delle aree del bellunese e del trevigiano. Le intensità piovose diminuiscono verso nord nella zona più interna dei rilievi alpini, raggiungendo nelle Dolomiti settentrionali valori molto bassi.⁷

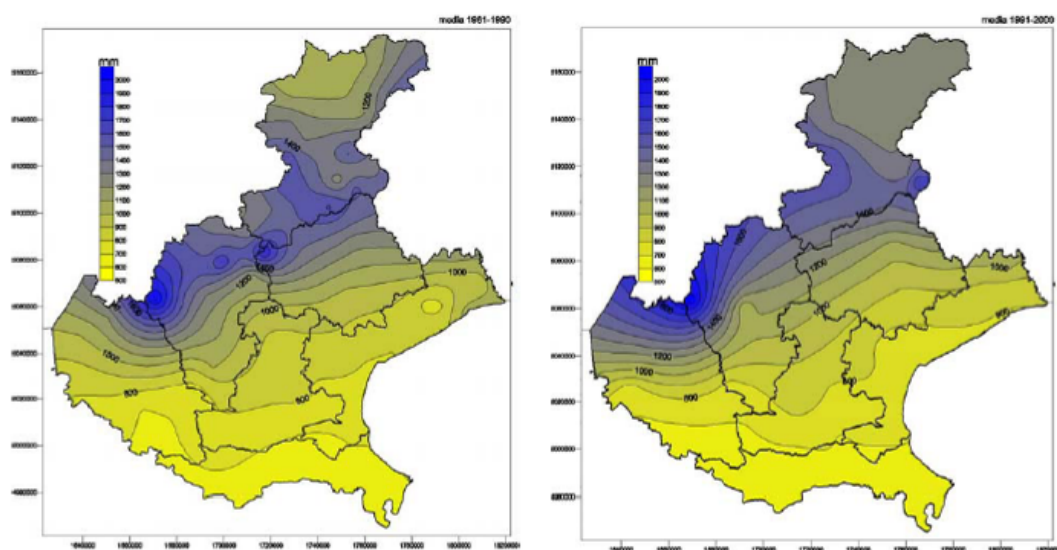


Figura 27. Distribuzione delle precipitazioni medie annue per i periodi 1961-1990 e 1991-2000. Fonte: ARPAV Centro meteorologico di Teolo.

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

⁷ Cfr. REGIONE DEL VENETO, 2004.

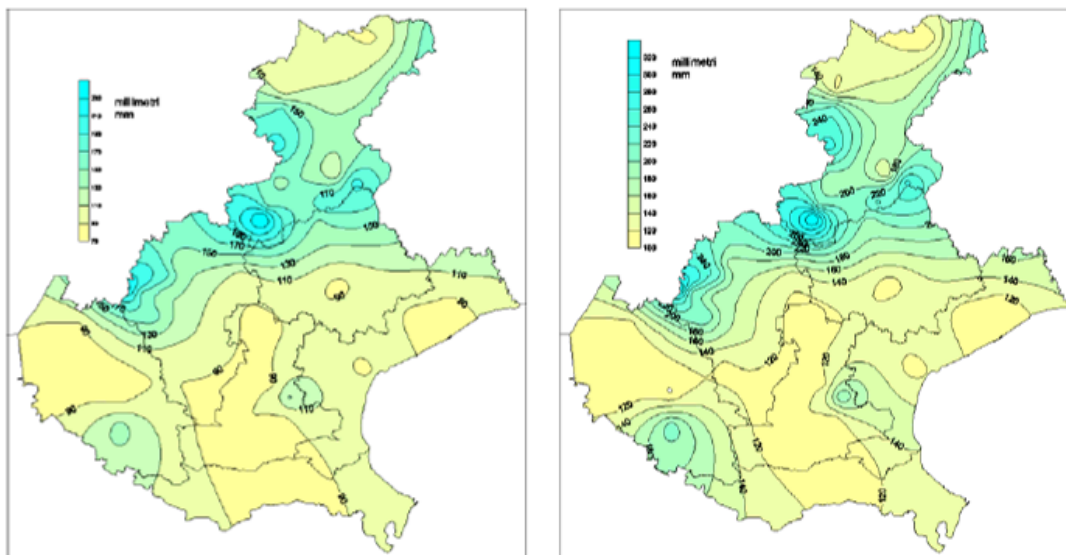


Figura 28. Distribuzione delle precipitazioni massime di durata giornaliera con tempi di ritorno di 10 e 50 anni Fonte ARPAV, Centro Meteorologico di Teolo.

ANDAMENTO DELLE TEMPERATURE

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

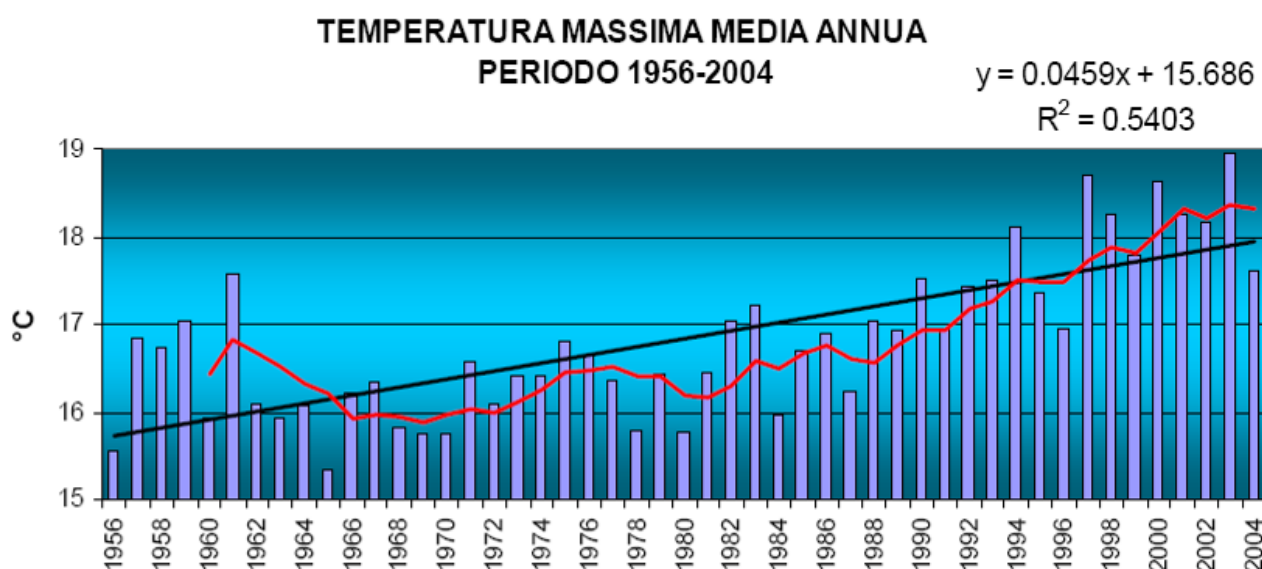


Figura 29. Temperature massime in Veneto dal 1956 al 2004: la linea rossa rappresenta l'andamento mediato su un intervallo di 5 anni, la linea nera rappresenta la tendenza lineare stimata. Fonte: ARPAV, s.d.

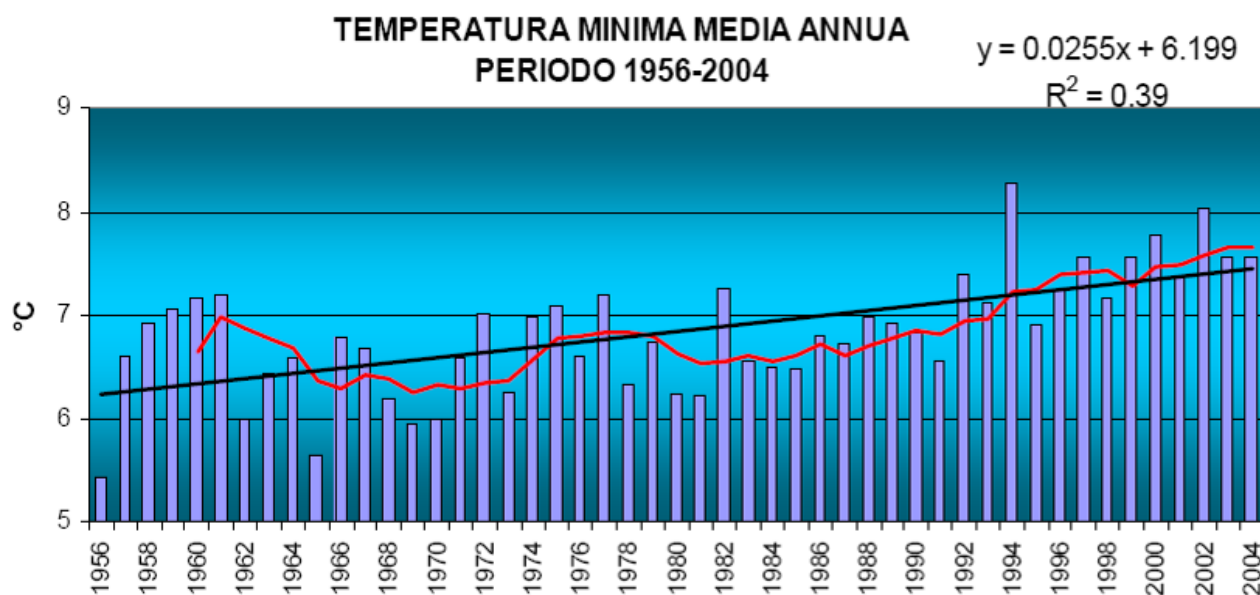


Figura 30. Temperature minime in Veneto dal 1956 al 2004: la linea rossa rappresenta l'andamento mediato su un intervallo di 5 anni, la linea nera rappresenta la tendenza lineare stimata. Fonte: ARPAV, s.d.

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

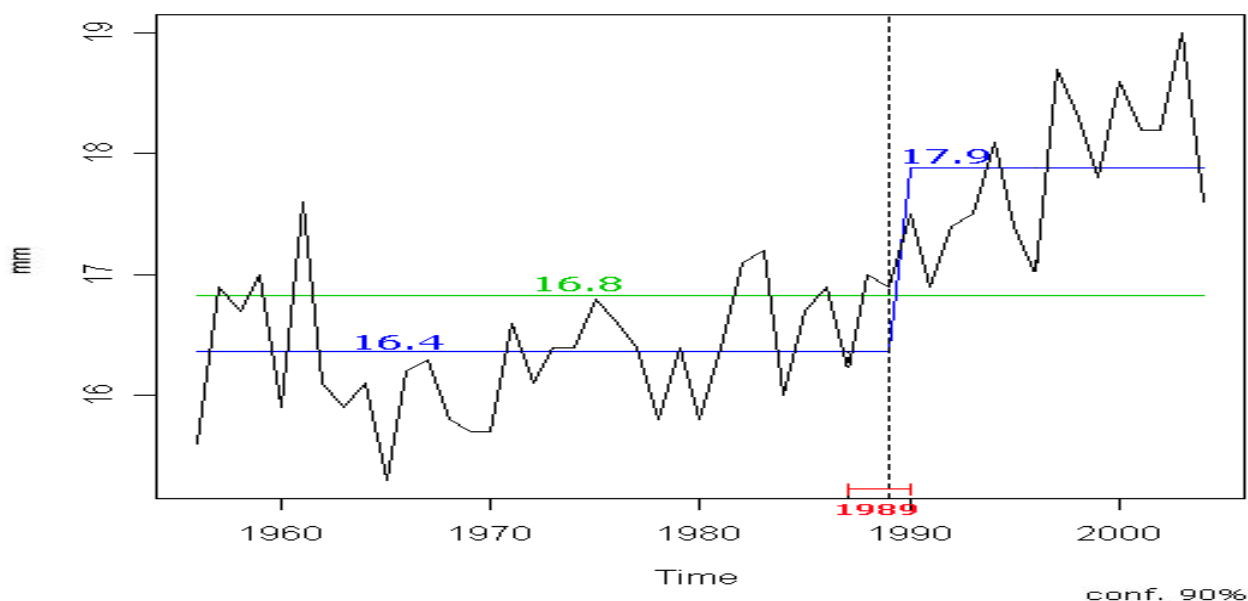


Figura 31. Analisi della discontinuità nell'andamento delle temperature massime dal 1956 al 2004 in Veneto. Fonte: ARPAV, s.d.

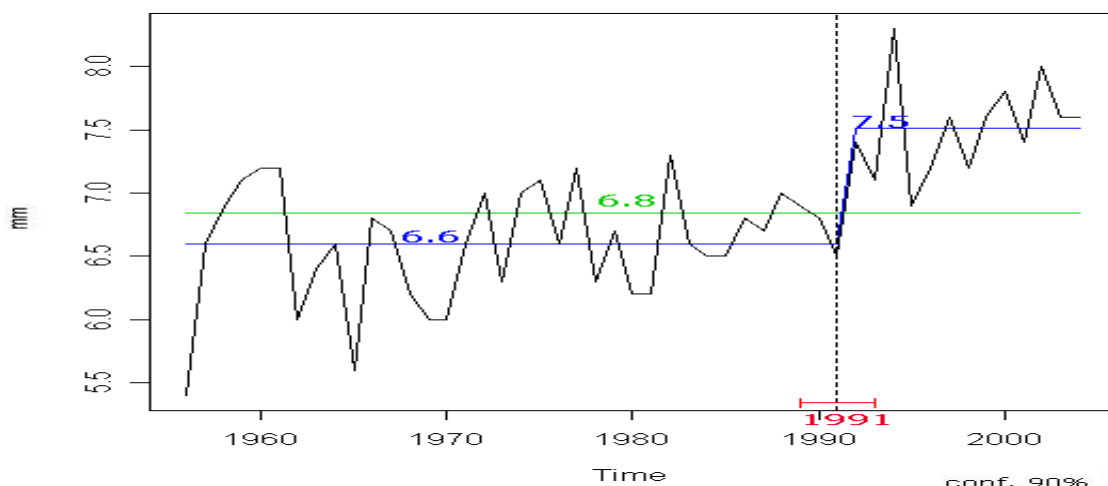


Figura 32. Analisi della discontinuità nell'andamento delle temperature minime dal 1956 al 2004 in Veneto. Fonte: ARPAV, s.d.

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

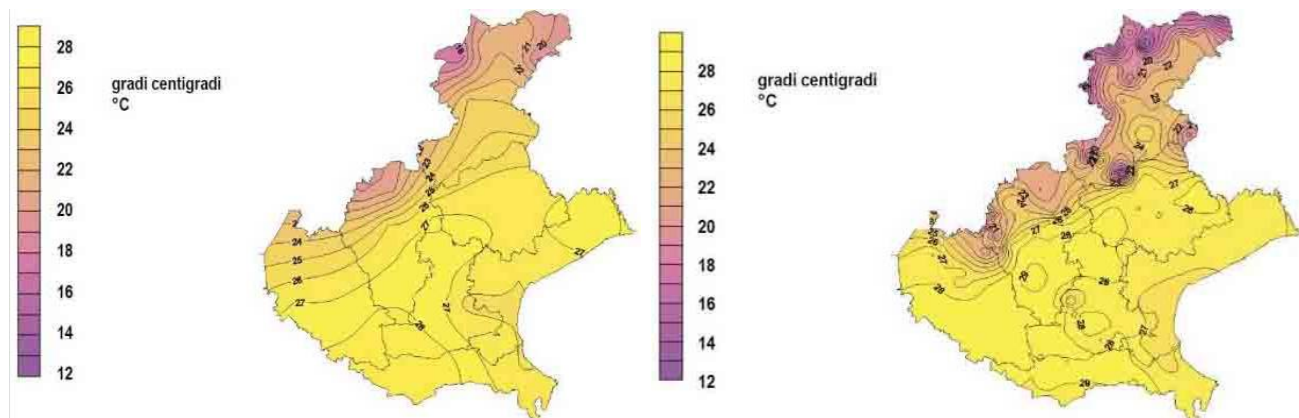


Figura 33. Temperatura massima estiva nei periodi 1961-1990 e 1995-1999. Fonte ARPAV, centro meteorologico di Teolo

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

PAES
Castegnero

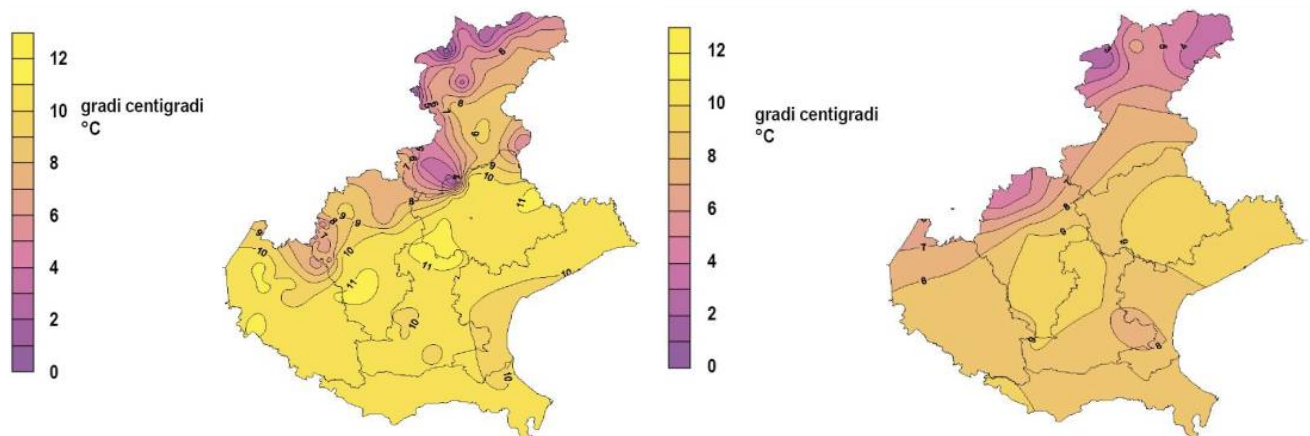


Figura 34. Temperatura massima invernale nei periodi 1961-1990 e 1995-1999. Fonte ARPAV, centro meteorologico di Teolo.

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

PAES Castegnaro

Di seguito si riportano i dati climatici relativi al Comune di Castegnaro, desunti dall'analisi del Rapporto Ambientale del Comune di Castegnaro

«Il clima della Pianura Padana è caratterizzato da un regime termico di tipo continentale con forti escursioni stagionali ed un regime pluviometrico di tipo equinoziale con valori medi annui che vanno aumentando man mano che ci si allontana dalla pianura verso la zona collinare prealpina.

La Regione Veneto può essere suddivisa in sette grandi regioni forestali (costiera, planiziale, avanalpica, esalpica, esomesalpica, mesalpica, endalpica), che sono una sintesi fra aspetti fitogeografici, climatici e geologici.

L'area dei Colli Berici rientra nel settore avanalpico, caratterizzato da un regime pluviometrico di tipo equinoziale con l'assenza di stagione secca e da una temperatura media annua di 13°C circa.

Nei Colli Berici l'escursione termica annua tende a diminuire con l'aumentare dell'altitudine rispetto alla pianura circostante. La zona collinare è caratterizzata da un'ampia varietà di microclimi locali dovuta alla complessità morfologica, alle varie esposizioni dei versanti e alle diversità di copertura vegetale, fortemente condizionata dall'attività antropica tra cui si evidenziano i quercu-carpineti collinari la cui reale estensione risulta alquanto ridotta rispetto a quella potenziale.»⁸

Di seguito si riportano dati relativi alle precipitazioni e alle temperature riprese dal Rapporto Ambientale del Comune di Castegnaro. Come precisato nel Rapporto Ambientale, i dati termometrici e pluviometrici fanno riferimento a rilevazioni registrate dalla stazione di Barbarano Vicentino e Montegalda in quanto nel territorio di Castegnaro non è presente una stazione meteorologica.

Entrambe le stazioni sono localizzate nella pianura vicentina a sud est dei Berici; rispetto a Castegnaro, Barbarano si trova a sud ovest, mentre Montegalda è situata in direzione est. La distanza dei siti da Castegnaro è di circa 5 km.

Le misure a disposizione coprono un arco temporale compreso tra il gennaio 1992 ed il dicembre 1996 e, pur non essendo sufficienti a ricostruire storicamente l'andamento dei fattori climatici per il territorio in esame possono fornirne una prima caratterizzazione. I dati riportati in seguito, e riferiti a Castegnaro, derivano dalla media delle informazioni disponibili per Barbarano e Montegalda.

Le precipitazioni

Nel periodo in esame la precipitazione media annua è pari a 893 mm mediamente distribuiti in 84 giorni piovosi.

Il regime delle precipitazioni è caratterizzato da un massimo assoluto in ottobre (130,5 mm), con un'elevata precipitazione anche nel mese di settembre, e da un massimo relativo in aprile, maggio e giugno. Il minimo assoluto si localizza invece nel mese marzo, con minimo relativo in novembre.

Il regime pluviometrico rientra nel tipo equinoziale, con due massimi uno primaverile ed uno autunnale, in particolare il massimo assoluto del bimestre settembre ottobre indica che si tratta di un regime subequinoziale autunnale, tipico del versante adriatico della penisola italiana (SUSMEL 1988).

⁸ VAS, Rapporto Ambientale, Comune di Castegnaro, pag. 13

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
Precipitazioni	45,2	39,5	23,9	91,0	79,8	88,9	57,1	75,9	97,2	130,5	57,2	107,2	893
n. giorni piovosi	4	5	4	10	9	10	5	6	8	8	6	8	84

Figura 35. Dati pluviometrici. Fonte: Rapporto Ambientale, Comune di Castegnaro.

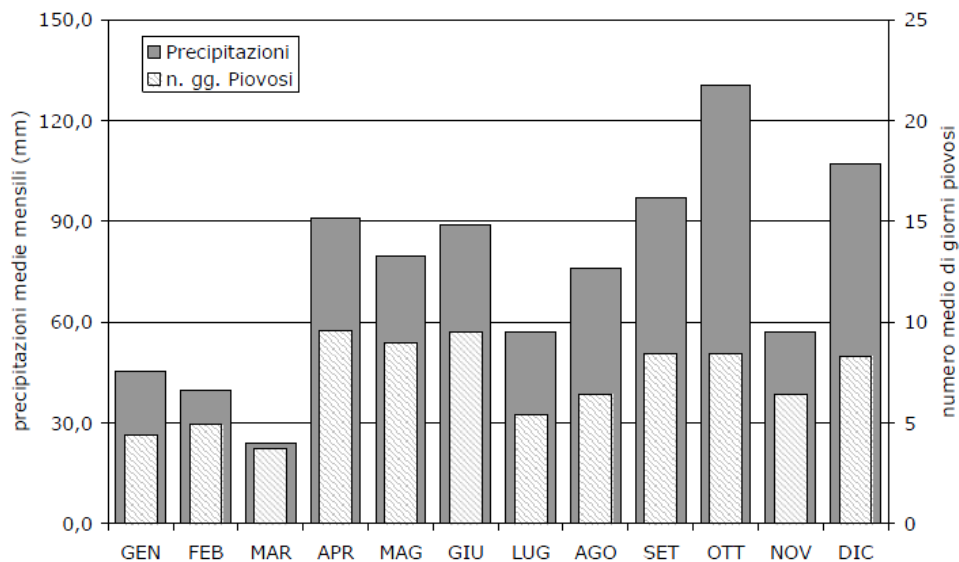


Figura 36. Istogramma dei dati pluviometrici. Fonte: Rapporto Ambientale, Comune di Castegnaro.

Temperatura

Come si può osservare dal grafico, il mese più caldo è agosto in cui il picco della temperatura media delle massime ha raggiunto i 30,8 °C mentre il mese più freddo è gennaio in cui il picco della temperatura media ha raggiunto i 7,3 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	MEDIA
Media min	-0,6	-0,9	2,1	6,5	11,4	14,6	16,4	16,7	12,1	8,3	4,6	0,7	7,7
Media max	7,3	9,2	13,7	17,9	24,3	27,1	30,2	30,8	24,1	18,3	11,7	7,2	18,5
Media medie	3,3	4,2	7,9	12,2	17,9	20,9	23,3	23,7	18,1	13,3	8,1	3,9	13,1

Figura 37. Andamento termico. Fonte: Rapporto Ambientale, Comune di Castegnaro.

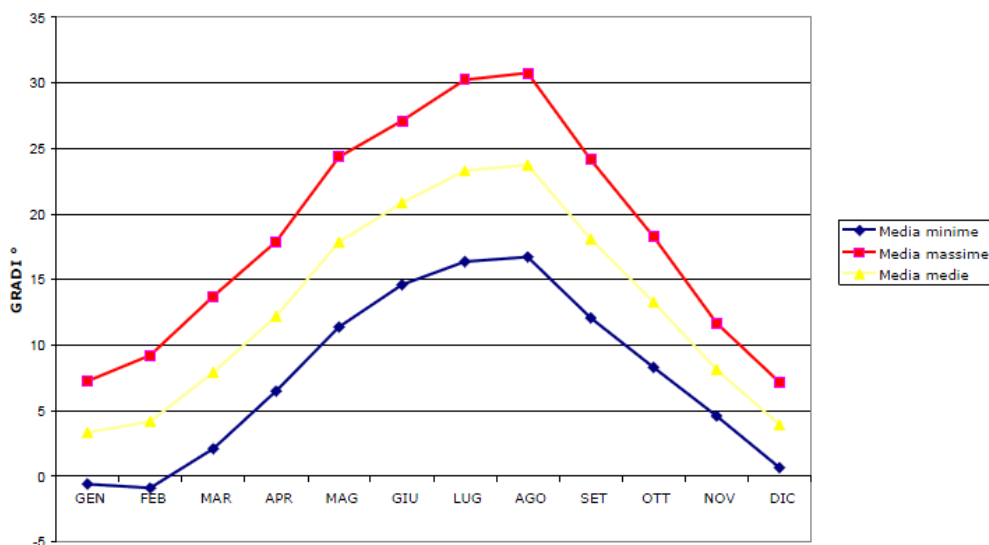


Figura 38. Andamento dei valori termici stimati per Castegnaro. Fonte: Rapporto Ambientale, Comune di Castegnaro.

Vento e nebbia

In merito alle peculiarità del vento della provincia di Vicenza, si riporta di seguito quanto esposto nel PTCP della Provincia di Vicenza:

«La distribuzione della velocità media del vento su 10 minuti dal 1995 al 1999 secondo gli standard internazionali indica una prevalenza di calma di vento e vento debole, con il 50% dei dati al di sotto dei 6 km/h (corrispondente a "bava di vento", secondo la scala internazionale di Beaufort) e l'87% dei dati inferiori a 12 km/h (corrispondente a 'brezza leggera', secondo la scala internazionale di Beaufort).

Rara è la presenza di vento forte. Le calme di vento sono più frequenti nei mesi di dicembre e gennaio, quando rappresentano rispettivamente il 15% e il 13% dei dati. Tale situazione, in concomitanza con l'inversione termica presente in pianura, determina le situazioni di ristagno dell'aria che favoriscono la formazione della nebbia e l'accumulo degli inquinanti, specie nei centri urbani. Nei mesi di luglio e agosto la calma scende a circa il 3% e la situazione più tipica è una circolazione con l'intensità della brezza leggera.

Per quanto riguarda la direzione prevalente di provenienza del vento, per tutto l'anno si presenta un massimo per i venti provenienti da Nord-Est, più precisamente il 40% dei dati è compreso nel settore fra i 15°N e i 45°N. Queste correnti sono collegate ai frequenti afflussi di aria più fredda attraverso la 'Porta della Bora' nelle Alpi Carniche. La direzione prevalente appare disposta maggiormente verso nord, rispetto ad altre località del Veneto, per la presenza dei Monti Berici che schermano le correnti più orientali.»⁹



Figura 39. Nebbia sui Colli Berici. Fonte: Tutto Berici, www.tuttoberici.it

⁹ PTCP, Provincia di Vicenza, pag. 156-157

PAES
Castegnero

Come evidenziato nella figura sottostante, i venti che interessano il territorio in esame provengono, in prevalenza, dal quadrante Nord-Orientale (circa il 75 % del totale); poco più del 20% provengono, invece dal settore Sud-Occidentale.

Vento	Direzione	1992	1993	1994	1995	1996	MEDIA
E	0,0	1,7	2,3	1,0	0,4	1,3	1,31
NE-E	22,5	30,1	33,4	24,5	20,4	25,0	26,68
NE	45,0	10,1	8,7	16,1	19,0	16,0	13,99
N-NE	67,5	20,2	26,3	25,4	29,0	30,0	26,17
N	90,0	1,3	0,4	2,1	4,6	2,6	2,21
N-NW	112,5	0,4	0,3	0,7	0,8	0,0	0,45
NW	135,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,06
W-NW	157,5	1,7	0,6	0,3	0,4	0,6	0,71
W	180,0	0,2	3,2	1,8	0,8	0,8	1,37
SW-W	202,5	13,0	9,0	8,2	6,8	7,3	8,86
SW	225,0	8,9	7,3	5,6	4,8	3,4	5,96
S-SW	247,5	7,6	4,7	9,1	7,3	7,1	7,16
S	270,0	0,7	0,7	0,9	0,8	1,0	0,82
SE-S	292,5	3,5	2,6	3,4	2,8	3,7	3,21
SE	315,0	0,4	0,2	0,0	0,3	0,4	0,24
E-SE	337,5	0,4	0,5	1,0	1,5	0,6	0,79
% giorni rilevati		67,7%	81,5%	97,9%	97,7%	98,2%	100,0

Figura 40. Direzione e distribuzione del vento. Fonte: Rapporto Ambientale, Comune di Castegnero.

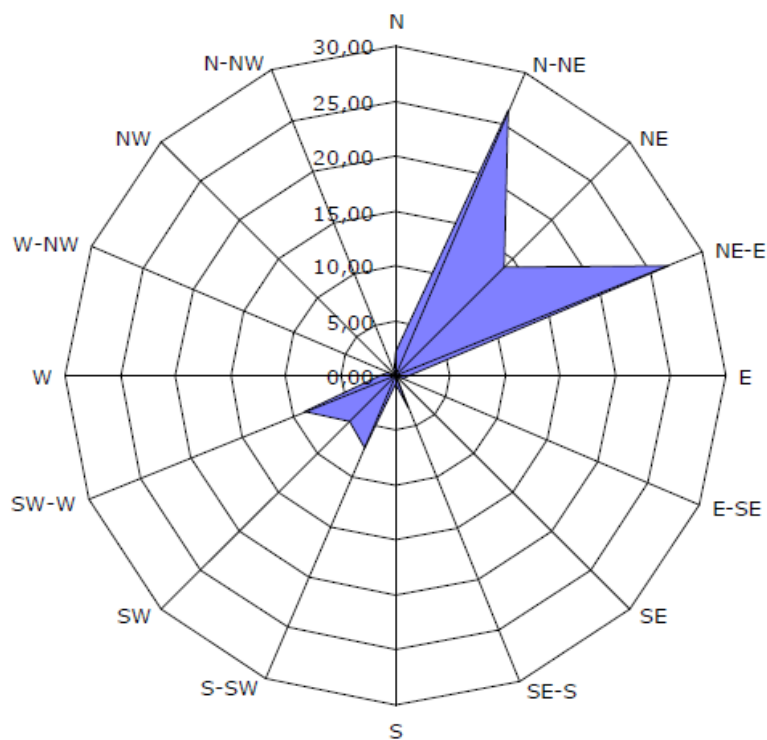


Figura 41. Andamento annuale della direzione dei venti. Fonte: Rapporto Ambientale, Comune di Castegnero.

3.3.LA RIDUZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI

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

PIANO ENERGETICO REGIONALE - PER DELLA REGIONE VENETO

Il PER della Regione Veneto individua per settore economico le relative potenzialità di risparmio energetico in Veneto mentre individua per fonte le relative potenzialità dello sviluppo delle fonti rinnovabili, come schematizzato nella tabella seguente:

RISPARMIO ENERGETICO	Residenziale
	Industria
	Terziario
	Agricoltura
	Trasporti
FONTI RINNOVABILI	Biomasse
	Biogas
	Bioliquidi
	Solare Fotovoltaico
	Solare Termico
	Idraulica
	Geotermica
Aerotermica	

Figura 42. Potenziali di risparmio energetico per settore e di produzione di energia rinnovabile per fonte. Fonte: PER, Regione Veneto

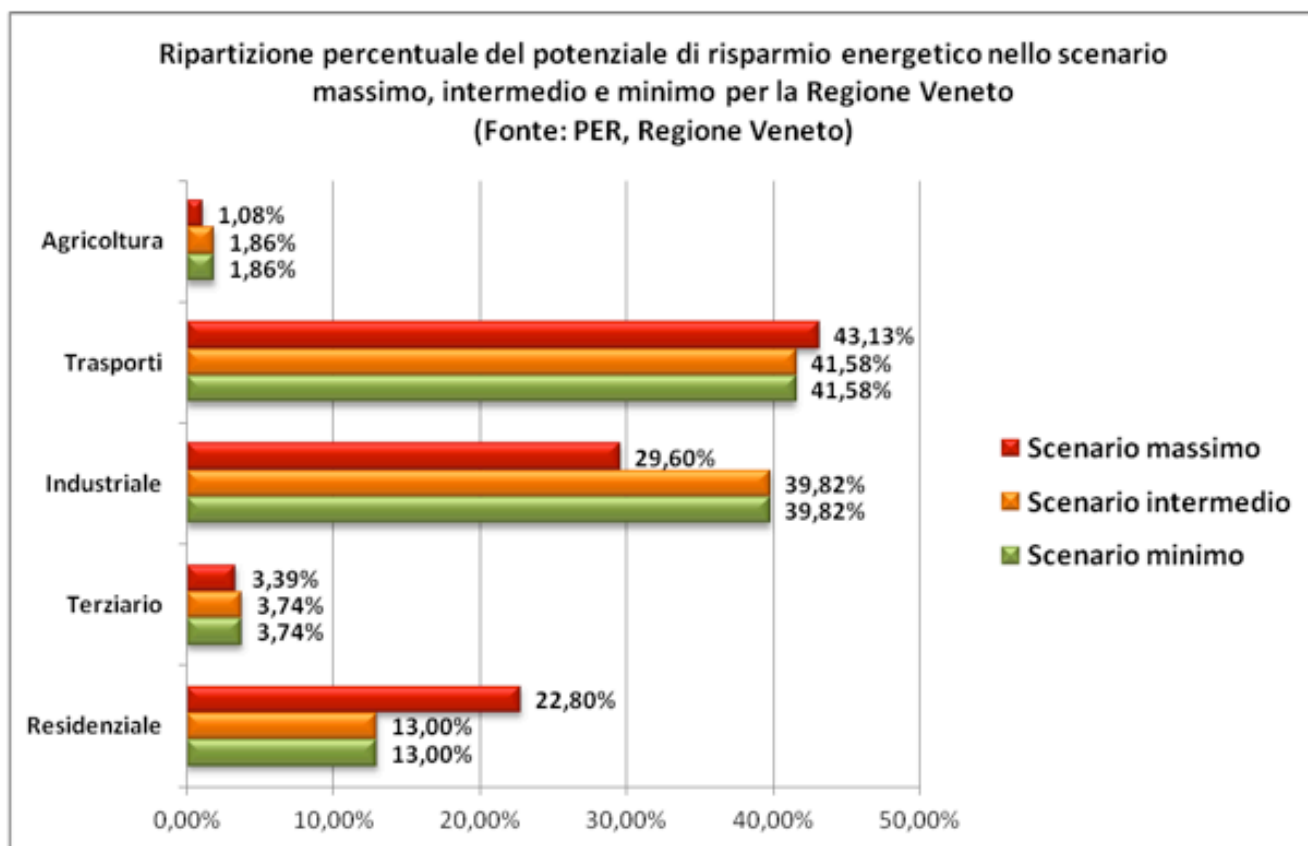
Il piano, per ogni settore economico e fonte energetica, definisce degli scenari di sviluppo. Nello specifico il PER della Regione Veneto individua tre possibili scenari di risparmio energetico e di contenimento dei consumi energetici. I tre scenari sono stati definiti secondo questa logica:

«1. *Scenario minimo.* Rappresenta lo scenario minimo necessario per conseguire l'obiettivo indicato nel *burden sharing*. E' stato calcolato ipotizzando una percentuale pari al 70% delle misure necessarie per conseguire lo scenario intermedio. Il conseguimento di questi obiettivi settoriali consente di raggiungere una percentuale pari al 10.5%, maggiorativa rispetto all'obiettivo del 10.3% del *burden sharing* per tener conto di eventuali errori nella contabilizzazione dei consumi energetici o nella stime della produzione di energia da fonti rinnovabili.

2. *Scenario intermedio.* Rappresenta lo scenario auspicabile da porsi come obiettivo per la Regione del Veneto. Lo scenario è calcolato sommando i potenziali degli scenari base per i settori di risparmio energetico e per le singole fonti rinnovabili.

3. *Scenario massimo.* Indica le potenzialità che il territorio della Regione del Veneto può raggiungere a fronte di investimenti e interventi consistenti nella promozione delle fonti rinnovabili e nell'efficienza

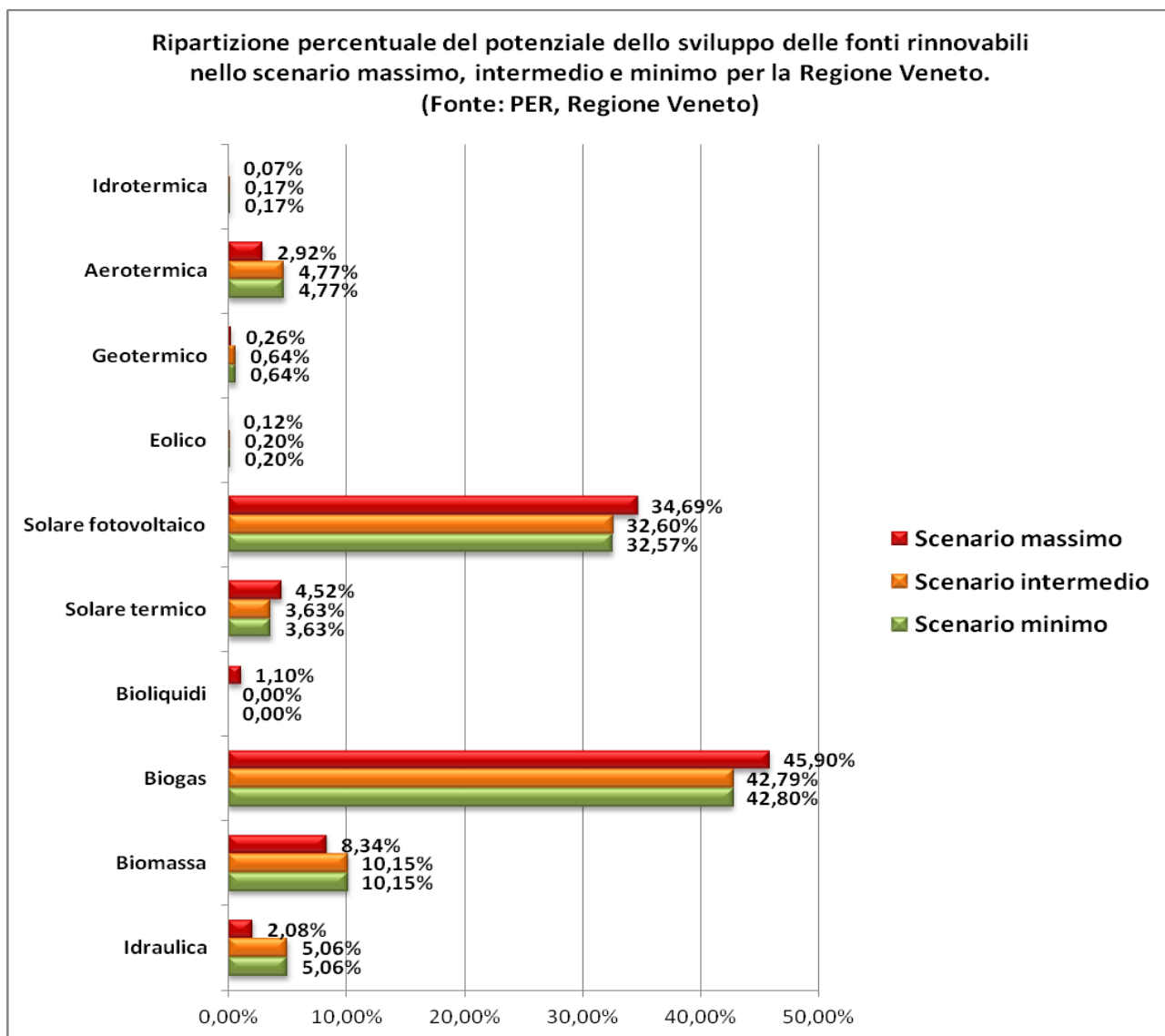
energetica. Lo scenario è calcolato sommando i potenziali degli scenari avanzati per i settori di risparmio energetico e per le singole fonti rinnovabili.»¹⁰



Risparmio energetico	Totale potenziale [ktep]			Totale potenziale [%]		
	Scenario minimo	Scenario intermedio	Scenario massimo	Scenario minimo	Scenario intermedio	Scenario massimo
Residenziale	60,79	86,85	261,88	13,00%	13,00%	22,80%
Terziario	17,5	25	38,9	3,74%	3,74%	3,39%
Industriale	186,2	266	340	39,82%	39,82%	29,60%
Trasporti	194,4	277,8	495,4	41,58%	41,58%	43,13%
Agricoltura	8,68	12,4	12,4	1,86%	1,86%	1,08%
Totale	467,57	668,05	1148,58	100,00%	100,00%	100,00%

Figura 43. Potenziale di risparmio energetico per settore economico nello scenario minimo, intermedio e massimo. Fonte: PER, Regione Veneto.

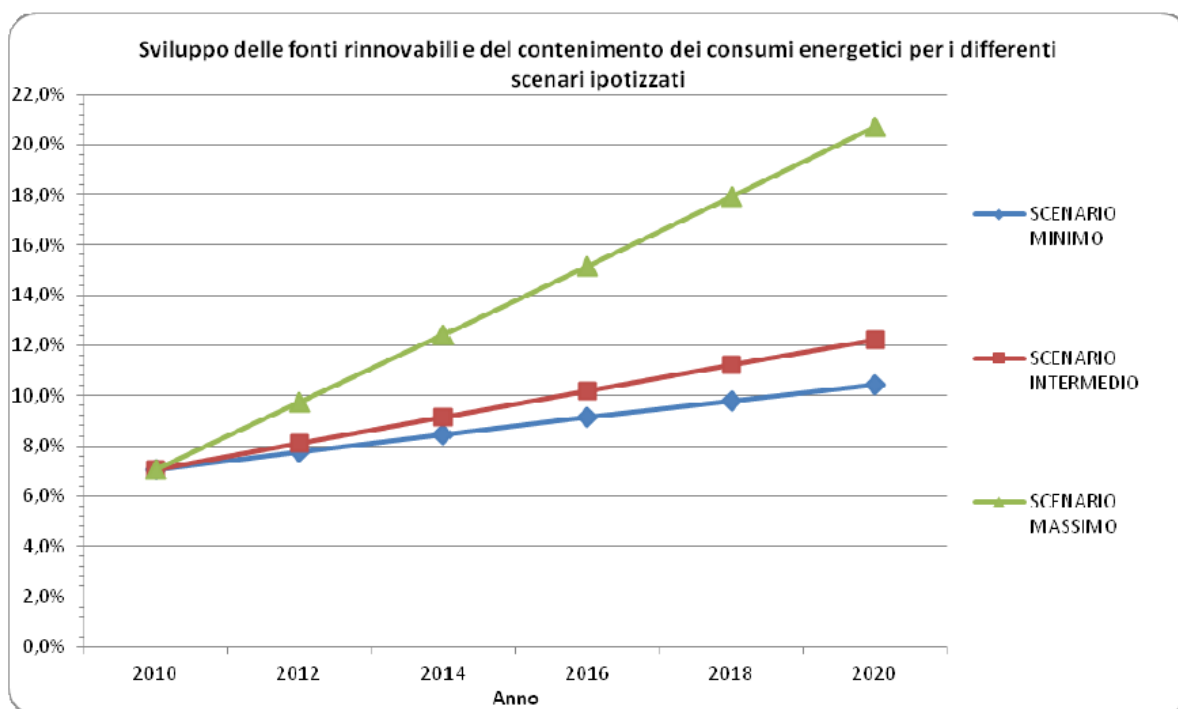
¹⁰ PER, Regione Veneto, pag. 181



Fonti rinnovabili	Totale potenziale [ktep]			Totale potenziale [%]		
	Scenario minimo	Scenario intermedio	Scenario massimo	Scenario minimo	Scenario intermedio	Scenario massimo
Idraulica	21,15	30,22	30,22	5,06%	5,06%	2,08%
Biomassa	42,42	60,6	121,2	10,15%	10,15%	8,34%
Biogas	178,9	255,6	666,8	42,80%	42,79%	45,90%
Bioliquidi	0	0	16	0,00%	0,00%	1,10%
Solare termico	15,19	21,7	65,7	3,63%	3,63%	4,52%
Solare fotovoltaico	136,15	194,7	503,9	32,57%	32,60%	34,69%
Eolico	0,84	1,2	1,7	0,20%	0,20%	0,12%
Geotermico	2,66	3,8	3,8	0,64%	0,64%	0,26%
Aerotermica	19,95	28,5	42,4	4,77%	4,77%	2,92%
Idrotermica	0,7	1	1	0,17%	0,17%	0,07%
Totale	417,96	597,32	1452,72	100,00%	100,00%	100,00%

Figura 44. Potenziale di produzione di energia da fonti rinnovabili nello scenario minimo, intermedio e massimo. Fonte: PER, Regione Veneto.

La tabella ed il grafico sottostante rappresentano una stima del potenziale di sviluppo delle fonti rinnovabili e del contenimento dei consumi energetici con tenore di crescita lineare per le scadenze temporali 2012, 2014, 2016, 2018 e 2020.



	2010	2012	2014	2016	2018	2020
SCENARIO MINIMO	7,1%	7,8%	8,5%	9,1%	9,8%	10,5%
SCENARIO INTERMEDIO	7,1%	8,1%	9,2%	10,2%	11,2%	12,2%
SCENARIO MASSIMO	7,1%	9,7%	12,4%	15,2%	17,9%	20,7%

Figura 45. Sviluppo delle fonti rinnovabili e del contenimento dei consumi energetici per i differenti scenari ipotizzati. Fonte: PER, Regione Veneto.

Il piano individua nello scenario intermedio lo scenario auspicabile da porsi come obiettivo per la Regione del Veneto. Tale scenario consente infatti di raggiungere, con sufficiente margine di sicurezza, l'obiettivo regionale di burden sharing¹¹.

¹¹ Il Burden Sharing impone, per la Regione Veneto, l'obiettivo del 10,3% di consumi finali lordi regionali coperti da fonti energetiche rinnovabili al 2020.

PIANO TERRITORIALE COORDINAMENTO PROVINCIALE - PTCP DELLA PROVINCIA DI VICENZA

Di seguito si riporta quanto previsto dal PTCP della Provincia di Vicenza in merito al contenimento dei consumi energetici e allo sviluppo delle fonti rinnovabili:

«(E) RISORSE ENERGETICHE

Indirizzi energetici provinciali

1. La Provincia promuove il coinvolgimento di una pluralità di soggetti quali gestori di servizi pubblici e privati, Enti locali e di bacino per il coordinamento di politiche comuni per una gestione delle fonti energetiche, anche rinnovabili, a livello provinciale.

2. La concertazione dovrà trovare concreta attuazione nella redazione del Piano Energetico Provinciale (PEP) che, in accordo con la pianificazione energetica statale e regionale, provvederà a promuovere:

a. la divulgazione di una cultura sul risparmio energetico attraverso molteplici interventi che spazieranno da un uso più razionale degli impianti tecnologici alla diffusione della cogenerazione e del teleriscaldamento, alla ottimizzazione energetica, alla certificazione energetica in campo edilizio, ecc.;

b. la realizzazione di impianti per l'utilizzo delle diverse energie rinnovabili (solare termico e fotovoltaico, biomasse, idroelettrico, geotermico, eolico), facendo proprio l'obiettivo di una tendenziale chiusura dei cicli energetici a livello locale così che l'energia prodotta sia disponibile prioritariamente per gli utenti prossimi al luogo di installazione dei nuovi impianti, mentre la biomassa dovrà provenire preferibilmente dalla filiera locale;

c. criteri di dimensionamento e localizzazione dei nuovi impianti che soddisfino il miglioramento complessivo dell'ecosistema provinciale, l'inserimento paesaggistico e la produzione energetica, anziché l'ottimizzazione della sola produzione;

d. la verifica, anche attraverso l'uso di idonei indicatori ambientali che le previsioni di piano contribuiscano a diminuire le pressioni esercitate sulle diverse risorse non rinnovabili e a migliorare lo stato delle risorse ambientali, sia all'interno che all'esterno del territorio provinciale;

e. lo sviluppo di risorse energetiche locali, quali quelle rinnovabili e quelle derivanti dai rifiuti;

f. lo sviluppo, l'innovazione tecnologica e gestionale per la produzione, distribuzione e consumo dell'energia;

g. la minimizzazione dell'impatto ambientale dell'attività di produzione, trasporto, distribuzione e consumo di energia nonché la sostenibilità ambientale e l'armonizzazione di ogni infrastruttura energetica con il paesaggio e il territorio circostante.

h. I Comuni, nell'ambito della loro funzione di stimolo ed esempio virtuoso verso gli operatori economici e l'intera cittadinanza, definiscono un programma strategico per il raggiungimento – in riferimento al fabbisogno energetico interno dell'ente – degli obiettivi del Piano d'Azione del Consiglio Europeo (2007-2009) per la creazione di una Politica Energetica Europea (PEE) che prevede, entro il 2020, il raggiungimento del 20 per cento della produzione energetica da fonti rinnovabili, il miglioramento del 20 per cento dell'efficienza ed un taglio del 20 per cento nelle emissioni di anidride carbonica. E' auspicabile che il programma strategico persegua obiettivi di più alto profilo in termini quantitativi e temporali ed in linea, per quanto possibile, con gli obiettivi del programma provinciale che prevede, entro il 2017, il raggiungimento del 100 per cento della produzione energetica da fonti rinnovabili, il miglioramento del 30 per cento dell'efficienza ed un taglio del 30 per cento nelle emissioni di anidride carbonica.

3. CRITERI

- a. incentivazione e non obbligo di garantire performance degli edifici superiori a quelli della normativa
- b. certificazione quale unico strumento per verificare e giustificare l'accesso agli incentivi
- c. utilizzo di fonti energetiche rinnovabili che deve essere in ogni caso considerato nel calcolo per la certificazione
- d. deve essere garantita sul territorio della provincia l'uniformità e l'omogeneità delle modalità di verifica delle prestazioni degli edifici.
- e. sistema di certificazione e modalità di verifica devono essere coordinati con la provincia, mentre gli incentivi sono a scelta del comune, garantendo il rispetto di alcuni requisiti:
- f. nel caso di incentivi volumetrici, questi devono essere preventivamente individuati nel dimensionamento del PRC in modo specifico; la quantità di volume dedicata agli incentivi può essere utilizzata solo per quelli.
- g. il PAT individua criteri e meccanismi attraverso i quali accedere alle incentivazioni.
- h. In mancanza di un sistema di certificazione unitario a livello regionale, si deve concordare con l'Amministrazione provinciale come procedere in via temporanea.
- i. gli incentivi, di qualsiasi natura, devono essere superiori al costo della certificazione.
- j. il tipo di incentivazione deve essere legato alla destinazione dell'area (espansione, completamento, centro storico) e alla funzione prevista per l'edificio.

4. POSSIBILI AZIONI

- a. per gli edifici produttivi in senso stretto non è possibile la certificazione energetica, ma devono essere individuati degli incentivi per la cogenerazione nel caso in cui le caratteristiche della produzione lo consentano. In ogni caso l'eventuale energia prodotta in eccedenza deve essere resa disponibile per gli utenti più prossimi.
- b. entro le Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate il soggetto gestore dovrà occuparsi della gestione e implementazione della cogenerazione e della produzione di energia da fonti rinnovabili a livello di area produttiva diventando anche produttore di energia per l'area stessa.
- c. i PAT possono individuare le aree agricole idonee alla produzione di biocarburanti o assimilati (nb.: anche i pannelli fotovoltaici e le centrali a biomasse possono essere considerate reddito agricolo) secondo i criteri stabiliti dalla Provincia:
 - **né centrali né pannelli solari né colture energetiche non autoctone possono sostituire colture tipiche in aree agricole di pregio ambientale e paesaggistico (come definite dalla normativa del ptcp per l'agricoltura).**
 - **non si può agire all'interno di siti della rete Natura 2000 o di pregio paesaggistico**
 - **non si possono sostituire colture specializzate o DOP o IGP**
 - **devono essere privilegiate aree degradate o da ricomporre (per es. ex cave)**
 - **il consumo di energia deve diventare uno degli elementi da monitorare per la verifica e l'adeguamento del PTCP secondo le indicazioni della VAS.»¹²**

¹² PTCP, Provincia di Vicenza, pag. 166-167

3.4.LA RADIAZIONE SOLARE

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

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

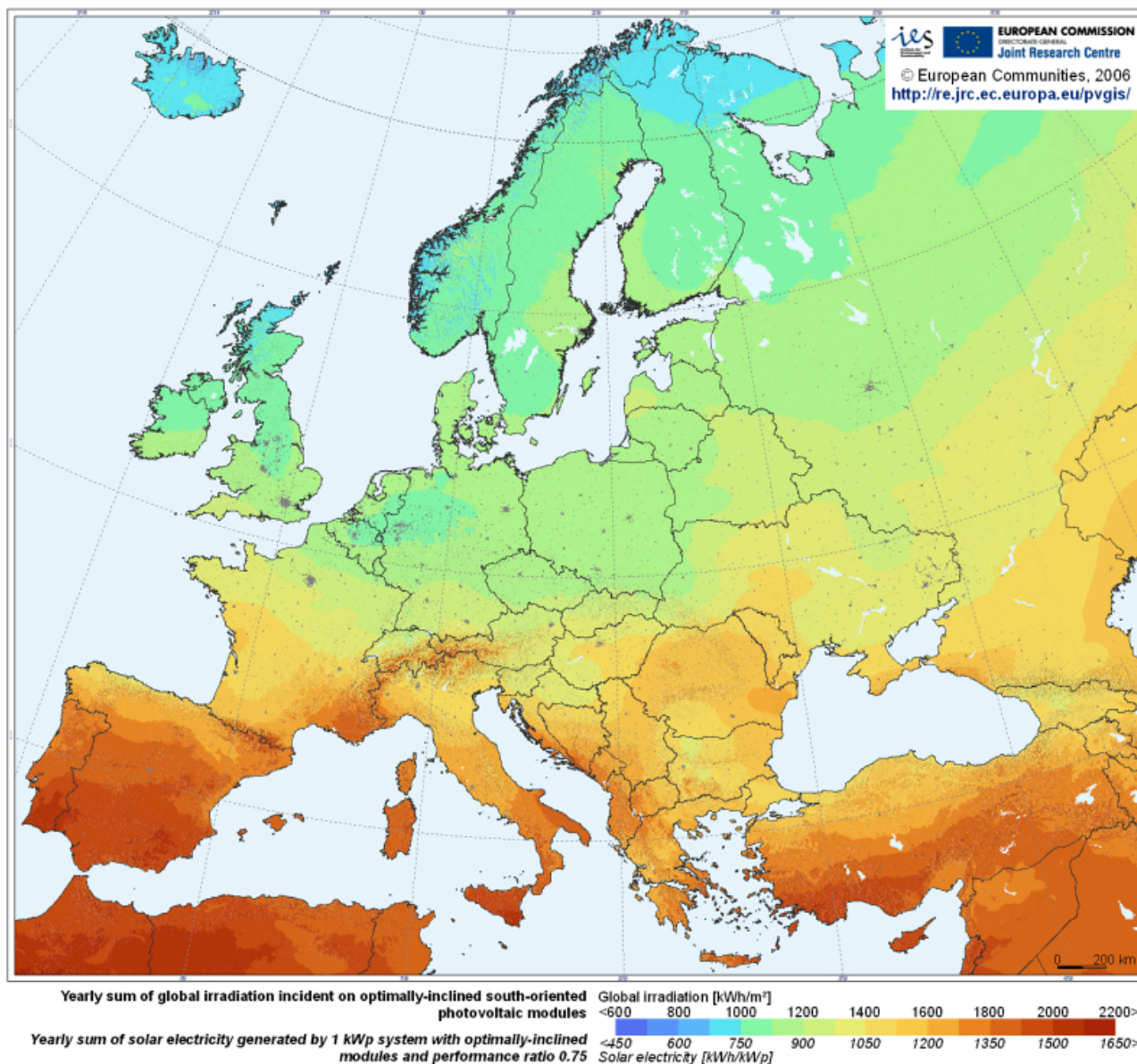


Figura 46. Energia generata da 1 kWp di fotovoltaico con inclinazione ottimale in Europa. Fonte: JOINT RESEARCH CENTER, re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/cmmaps/eu_opt/PVGIS-EuropeSolarPotential.pdf

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

Global irradiation and solar electricity potential
Optimally-inclined photovoltaic modules

Italy



Figura 47. Energia generata da 1 kWp di fotovoltaico con inclinazione ottimale in Italia. Fonte: JOINT RESEARCH CENTER, re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/cmaps/eu_cmsaf_opt/

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

Se consideriamo i valori forniti dai modelli JRC, si nota come i valori di produzione di energia elettrica a kWp è stimata nel territorio del Comune di Castegnaro ha un range che va dai 1.260 ai 1.670 kWh per gli impianti con inclinazione ottimale di 35° e orientamento ottimale (parallelo al sud) di 0°. Gli impianti che possono avere inclinazione e orientamento ottimale di solito sono quelli a terra o su grandi superfici coperte industriali o commerciali (tetti o parcheggi) in quanto l'installazione dei dispositivi fotovoltaici richiede delle strutture o cavalletti di supporto che a monte possono essere progettate e realizzate per garantire la massima produzione dell'impianto fotovoltaico. Per gli impianti realizzati sui tetti degli edifici residenziali invece, questi dovranno per forza seguire l'inclinazione e l'orientamento della copertura dell'edificio stesso. Come si vedrà nella tavola del solare, sono state mappate quelle coperture che hanno un orientamento che va da -45° a +45°. Considerando questi estremi e un'inclinazione media della copertura di 25°, la produzione di energia elettrica ha un range che va dai 964 ai 1.052 kWh/kWp.

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

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

Figura 48. Variazione della produzione di energia elettrica.

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

APPENDICE 1. STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ FOTOVOLTAICA A CASTEGNERO

PVGIS estimates of solar electricity generation

Location: 45°26'28" North, 11°34'51" East,

Elevation: 29 m a.s.l.,

Solar radiation database used: PVGIS-CMSAF

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

Estimated losses due to temperature and low irradiance: 9.4% (using local ambient temperature)

Estimated loss due to angular reflectance effects: 2.7%

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

Combined PV system losses: 24.2%

Fixed system: inclination=35°, orientation=0°				
Month	E_d	E_m	H_d	H_m
Jan	1.72	53.3	2.10	65.2
Feb	2.91	81.4	3.59	101
Mar	3.79	117	4.86	151
Apr	4.10	123	5.35	160
May	4.56	141	6.15	191
Jun	4.59	138	6.31	189
Jul	4.96	154	6.85	212
Aug	4.62	143	6.34	197
Sep	3.92	118	5.30	159
Oct	2.82	87.3	3.65	113
Nov	1.88	56.4	2.36	70.9
Dec	1.63	50.4	1.97	61.2
Yearly average	3.46	105	4.58	139
Total for year		1260		1670

Legend

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

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

Hd: Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/mq)

Hm: Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/mq)

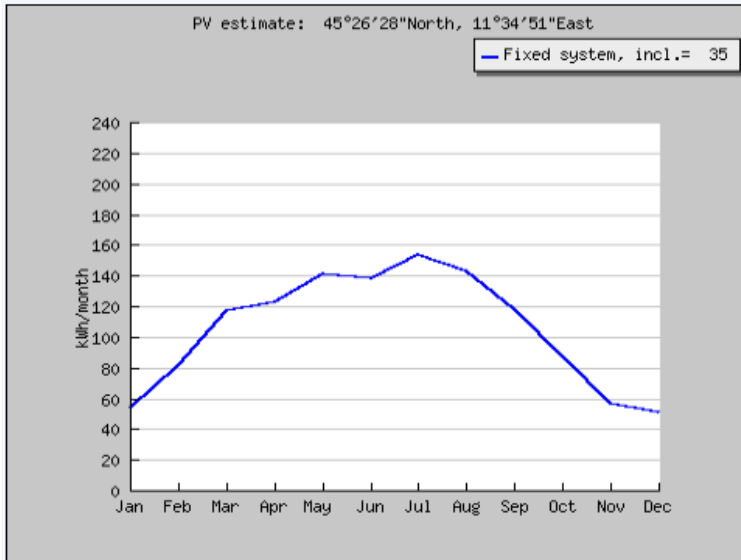


Figura 49. Producibilità media mensile in kWh. Fonte: PVGIS, re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/PVcalc.php

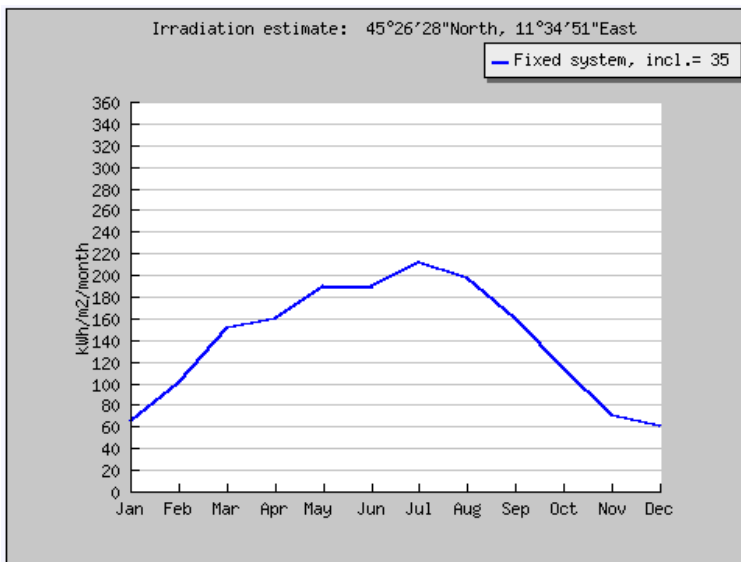


Figura 50. Radiazione media mensile in kWh. Fonte: PVGIS, re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/PVcalc.php

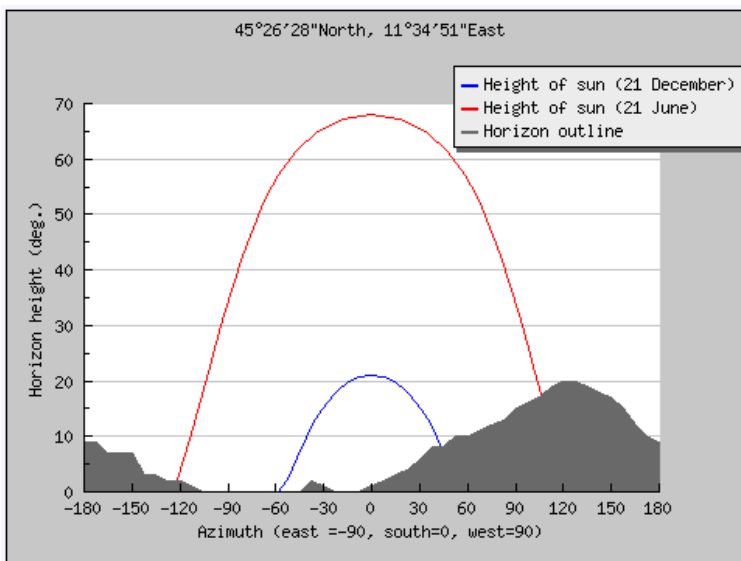
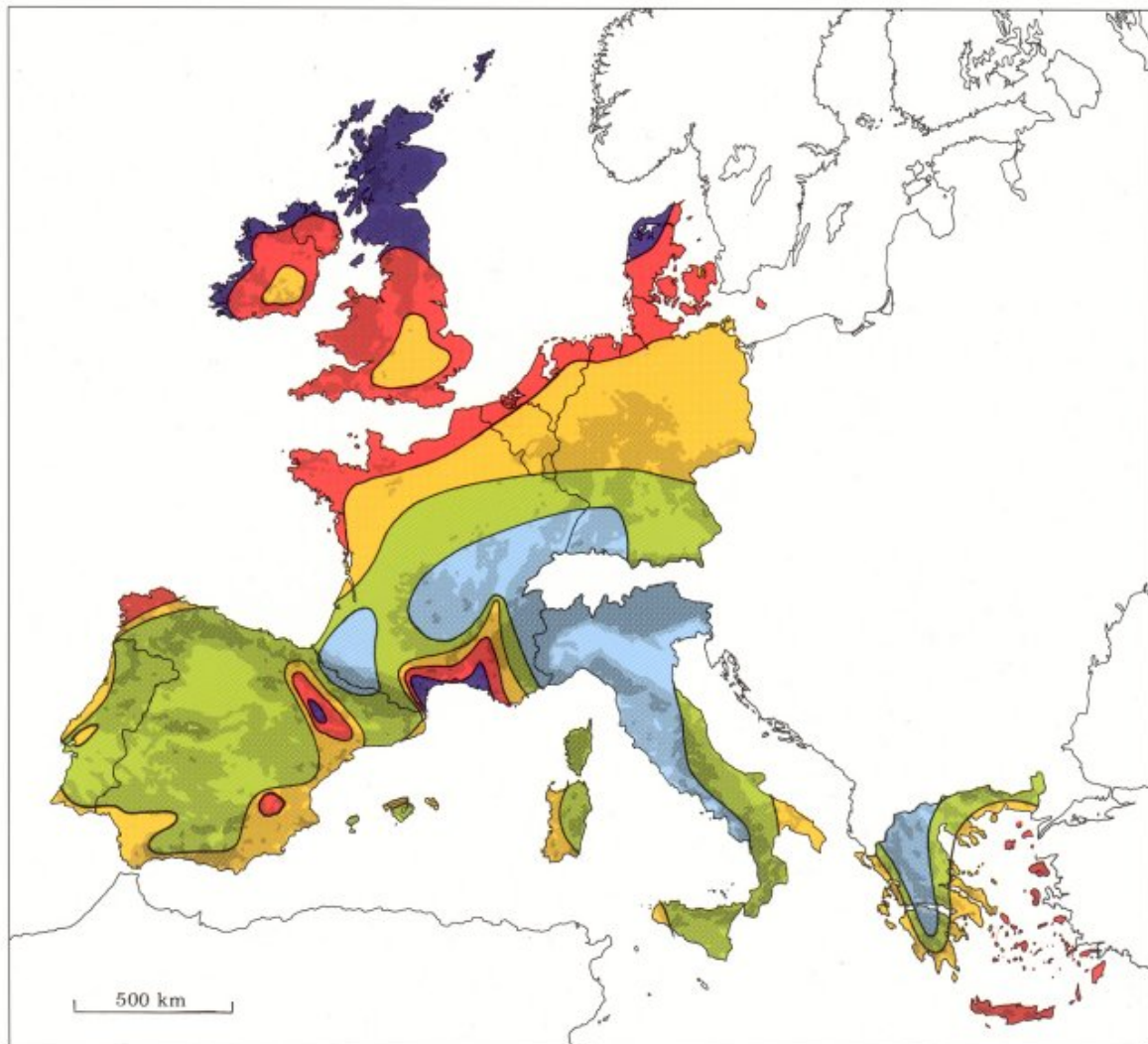


Figura 51. Altezza del sole sull'orizzonte. Fonte: PVGIS, re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/PVcalc.php

3.5.LA VENTOSITA'

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

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



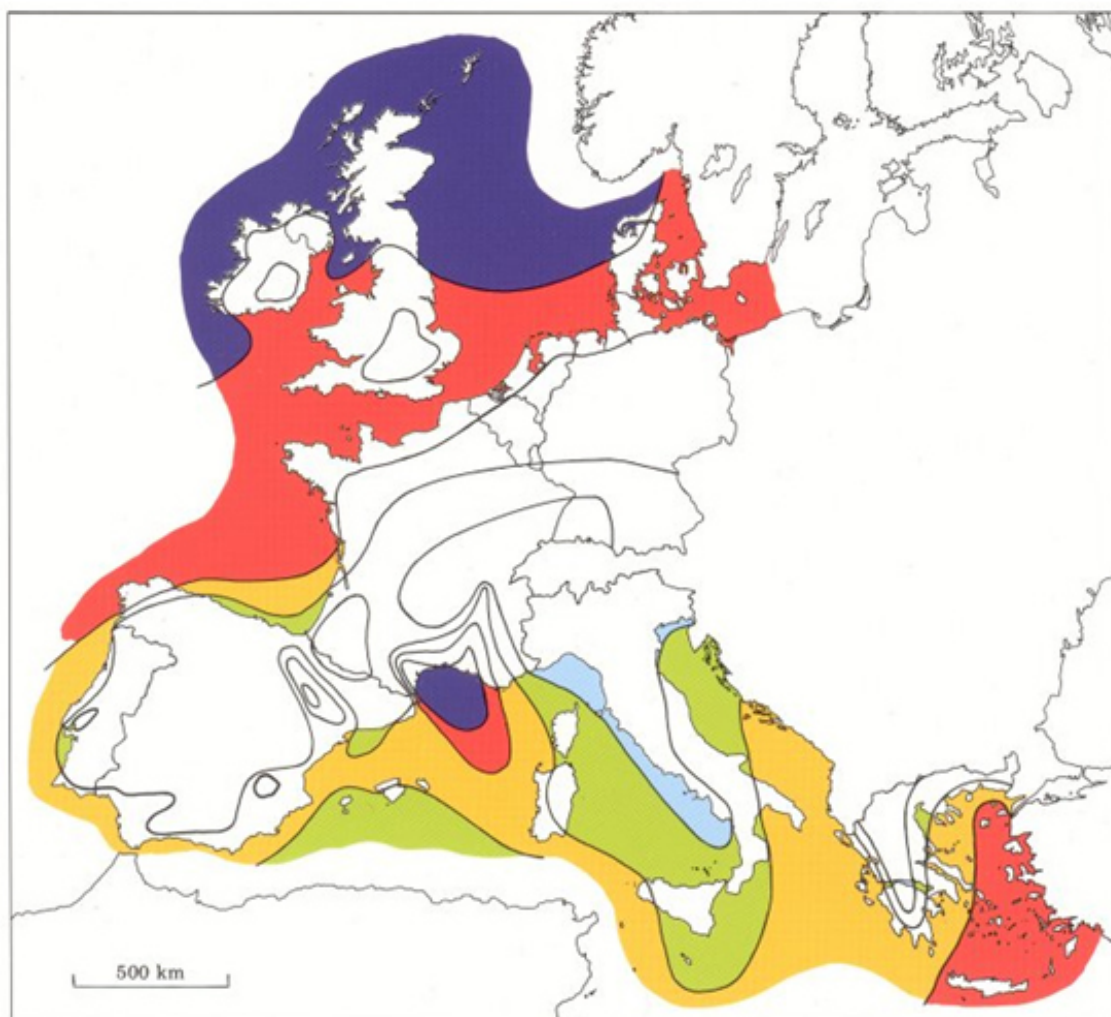
Wind resources ¹ at 50 metres above ground level for five different topographic conditions										
Sheltered terrain ²		Open plain ³		At a sea coast ⁴		Open sea ⁵		Hills and ridges ⁶		
$m s^{-1}$	Wm^{-2}	$m s^{-1}$	Wm^{-2}	$m s^{-1}$	Wm^{-2}	$m s^{-1}$	Wm^{-2}	$m s^{-1}$	Wm^{-2}	
Dark Red	> 6.0	> 250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

Figura 52. Atlante Eolico Europeo. Velocità del vento a 50 m s.l.m. Fonte: EUROPEAN WIND ATLAS, www.windatlas.dk/europe/landmap.html

PAES
Castegnero

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

L’atlante eolico europeo (*European Wind Atlas*, www.windatlas.dk, realizzato dal “*Wind Energy Department*” del Laboratorio Nazionale per l’Energia Sostenibile della *Technical University of Denmark* di Roskilde, Danimarca) riporta le velocità annuali medie del vento a 50 m s.l.m. o s.l.t., a una bassa scala di dettaglio, sia a terra che *off-shore*.



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

Figura 53. Atlante Eolico Europeo. Velocità del vento a 50 metri s.l.m. off-shore. Fonte: EUROPEAN WIND ATLAS, www.windatlas.dk/europe/landmap.html

PAES Castegnaro

Per quanto riguarda il Nord Italia si nota come il vento medio sfruttabile a 25 metri da suolo sia insufficiente per la produzione di energia elettrica. Sempre a livello macro, CESI (Centro Elettronico Sperimentale Italiano) attraverso il portale RSE (Ricerca Sistema Elettrico).

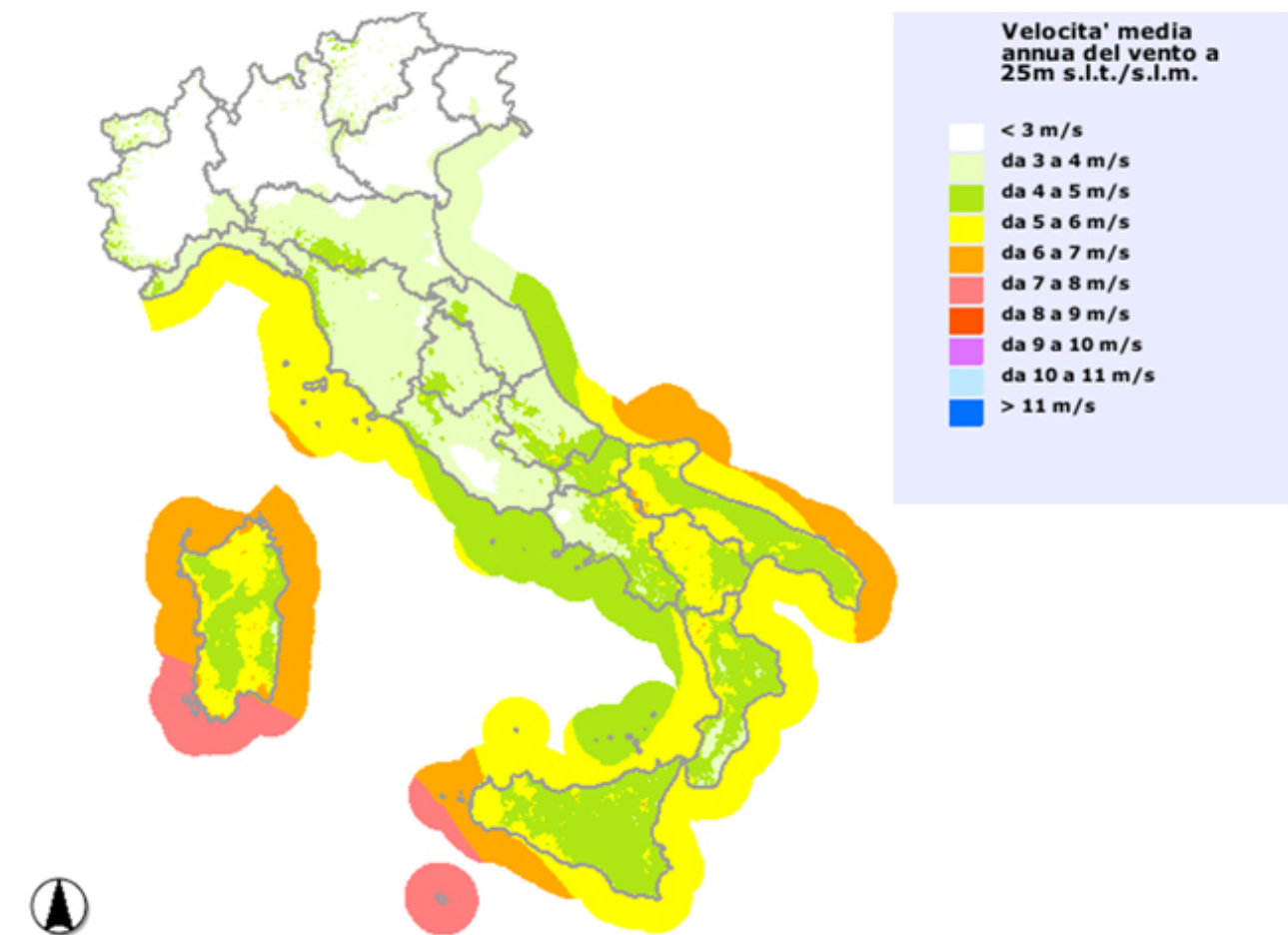


Figura 54. Velocità media del vento in Italia. Fonte: AtlaEolico CESI Ricerca, <atlanteeolico.rse-web.it/>

Come confermato anche da questa cartografia, nel Vento, in particolare, **nella zona di Castegnaro non ci sono le peculiarità per tale sfruttamento**. Nella prossima cartografia di dettaglio si nota che nel vicentino non c'è una velocità del vento sufficiente a garantire una produzione elettrica discreta.

Dall'immagine è possibile constatare che la velocità media annuale del vento a 25 m sul livello del terreno è inferiore a 3 m/s mentre la producibilità specifica del vento a 25 m sul livello del terreno è inferiore a 500 MWh/MW, quindi non particolarmente elevata.



Figura 55. Velocità media del vento con particolare a Castegnero. Fonte: AtlaEolico CESI Ricerca, atlanteolico.rse-web.it/viewer.htm

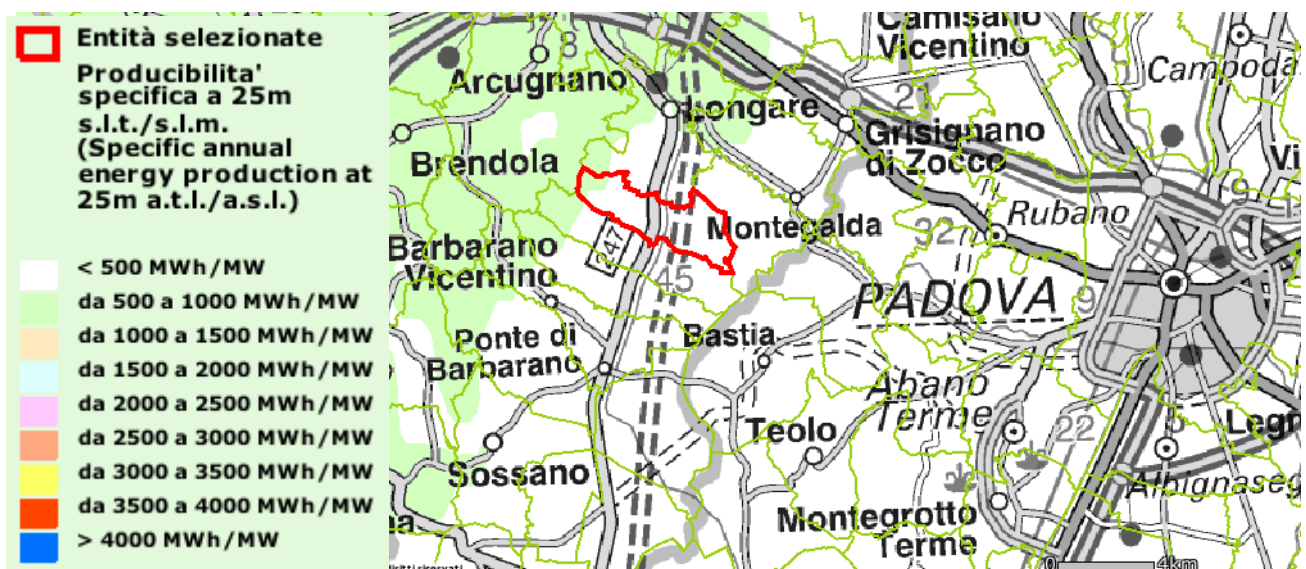


Figura 56. Producibilità specifica con particolare a Castegnero. Fonte: AtlaEolico CESI Ricerca, atlanteolico.rse-web.it/viewer.htm

3.6.RISORSE GEOTERMICHE

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

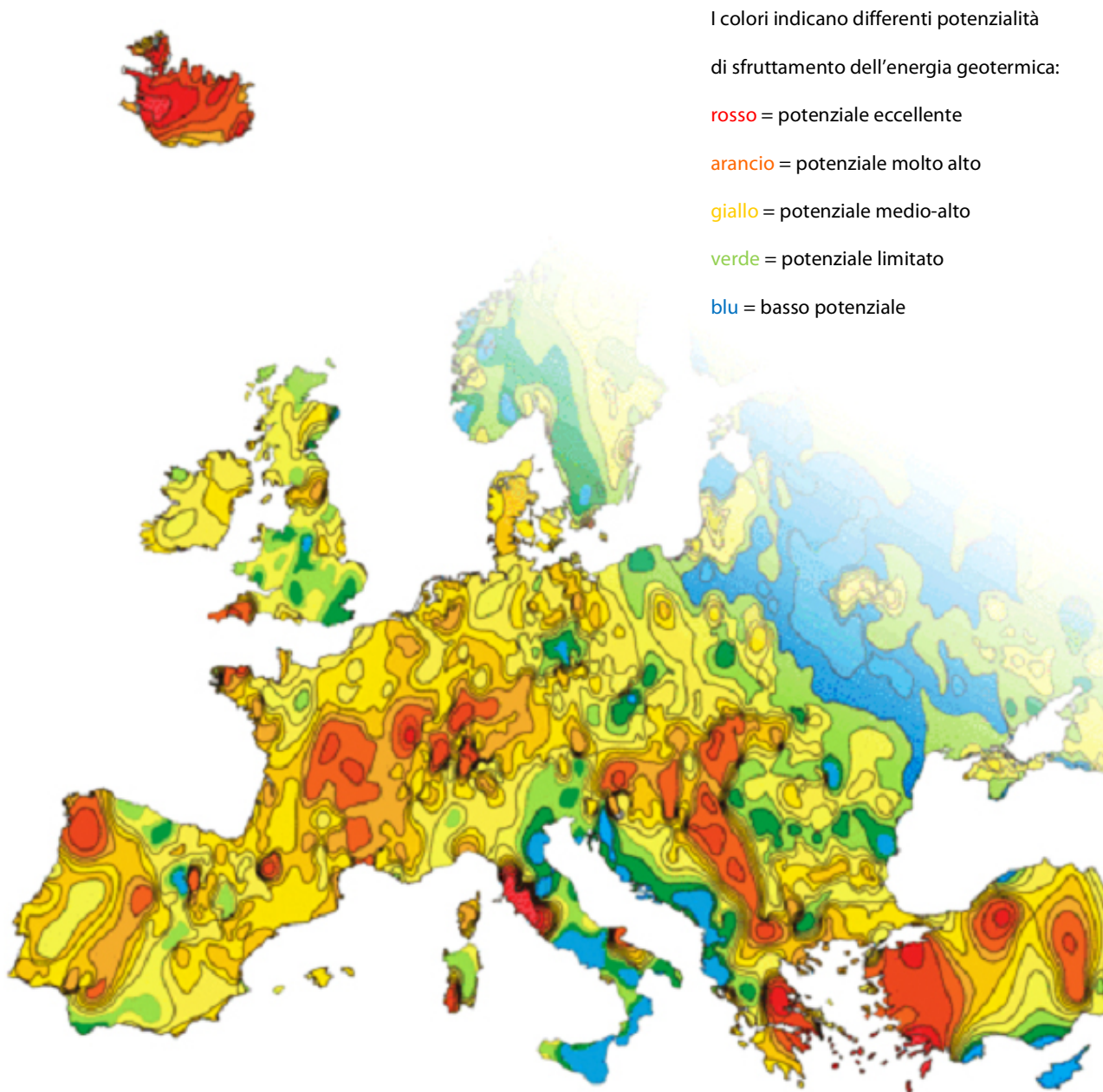


Figura 57. Potenziale geotermico in Europa. Fonte: GeothermalCentre Bochum, elaborazione da "Atlas of Geothermal Resources in Europe", www.geothermie-zentrum.de/en.html

PAES
Castegnaro

Se si vuole quantificare il potenziale d'installazione di pompe di calore nel territorio del Comune di Castegnaro, si devono considerare oltre alla disponibilità di spazio per l'inserimento delle sonde gli eventuali vincoli territoriali presenti. Altri limiti riguardano la densità di edifici, dalla frequenza con cui vengono effettuati interventi di ristrutturazione, dal ritmo di edificazione.

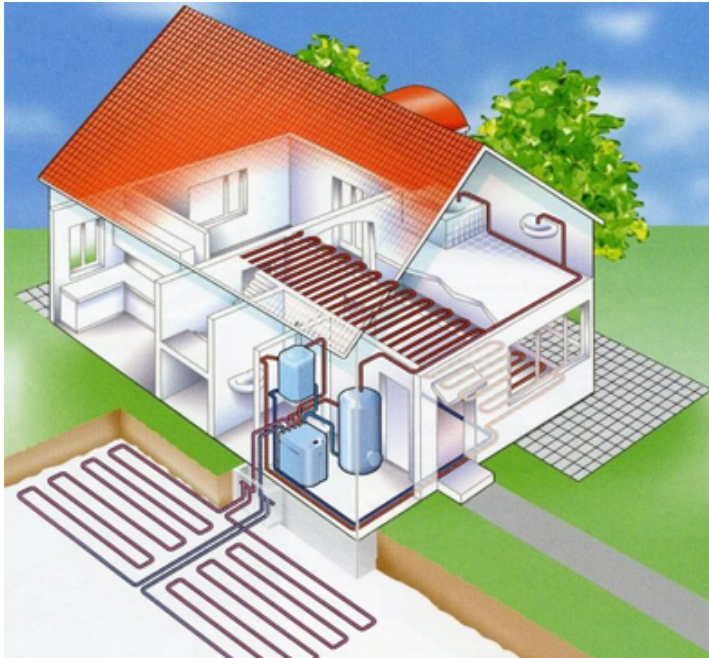


Figura 59. Schema di un impianto geotermico a bassa entalpia con le relative sonde geotermiche disposte secondo un andamento orizzontale del terreno. Fonte: VOCE ARANCIO, vocearancio.ingdirect.it/focus/il-fondo-kyoto-nuovi-incentivi-per-l%E2%80%99ambiente/energia-geotermica-vercelli/

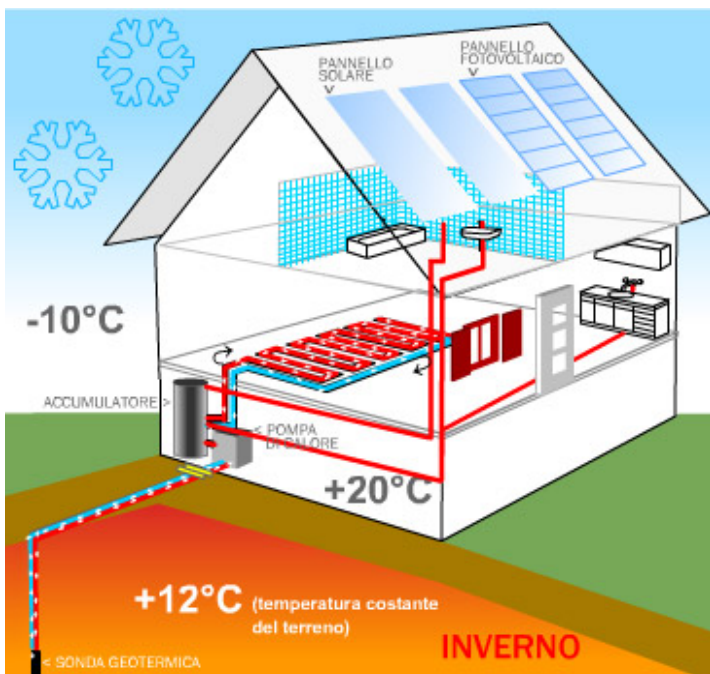


Figura 60. Schema di un impianto geotermico a bassa entalpia con le relative sonde geotermiche disposte secondo un andamento verticale del terreno. Fonte: TUTORCASA.IT, www.tutorcasa.it/articoli/fotovoltaico_solare_termico_energia_alternativa.htm

Dal PTCP della Provincia di Vicenza in merito alla geotermia si legge quanto segue:

«Nella Provincia di Vicenza, come già avvenuto in altre zone dell'Italia, sta crescendo l'interesse all'installazione in edifici pubblici e privati - di impianti di climatizzazione invernale ed estiva, che impiegano come fonte di calore la geotermia.

Tale scambio di calore viene realizzato con pompe di calore abbinata a sonde geotermiche, che sfruttando questo principio, consentono di riscaldare e raffrescare gli edifici con un unico impianto, assicurando un alto grado di rendimento ed un fabbisogno di energia contenuto rispetto alle prestazioni.

Si definisce impianto di scambio termico a circuito aperto: impianto di scambio termico con acqua di falda che prevede il prelievo dell'acqua mediante pozzo di estrazione, lo scambio di calore con un sistema a pompa di calore e la restituzione dell'acqua stessa in falda.

Si definisce impianto di scambio termico a circuito chiuso: impianto di scambio termico con il terreno che utilizza una sonda all'interno della quale scorre un fluido termovettore (generalmente glicole) che effettua lo scambio termico con un sistema a pompa di calore.

L'esigenza di considerare la vulnerabilità della falda come prioritaria per la fruizione futura della risorsa stessa, fa sì che pur riconoscendo la sua indubbia importanza energetica come fonte rinnovabile della terra, il delicato equilibrio tra le esigenze energetiche e la tutela delle risorse idriche sotterranee deve comunque volgere prioritariamente a favore della risorsa sotterranea. Per entrambi i sistemi si evidenzia che il rischio in corso di terebrazione dei pozzi è quello di compromettere le barriere idrauliche naturali portando in contatto tra loro acqua di falde profonde ed acqua di falde superficiali, di minore qualità, e provocando la contaminazione delle prime.

Pertanto l'utilizzo di impianti di scambio termico a circuito aperto nel territorio della Provincia di Vicenza è vietato, fino a compimento di studi approfonditi pilota e comunque in pendenza di un apposito regolamento.

Anche gli impianti di scambio termico con il sottosuolo a circuito chiuso sono sottoposti ad apposito regolamento provinciale che definisce le modalità di realizzazione e gestione degli stessi, nonché le aree del territorio dove ne è consentita la realizzazione.

Poiché la reimmissione in falda viene attuata in deroga al divieto generale di scarico diretto nelle acque sotterranee e nel sottosuolo è da sottoporre ad una valutazione particolarmente severa e restrittiva per evitare il rischio di contaminazione delle falde, con particolare riguardo a quelle ad uso potabile.

Pertanto con il PTCP, la Provincia prevede che l'installazione di impianti di scambio termico a circuito chiuso e aperto sia vietata fino alla approvazione dei regolamenti provinciali sopra indicati. Tali misure di salvaguardia trovano però applicazione nei limiti di un anno dall'adozione del presente Piano.»¹³

¹³ PTCP, Provincia di Vicenza, pag.161

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

ZONIZZAZIONE

SONDE GEOTERMICHE A CIRCUITO CHIUSO

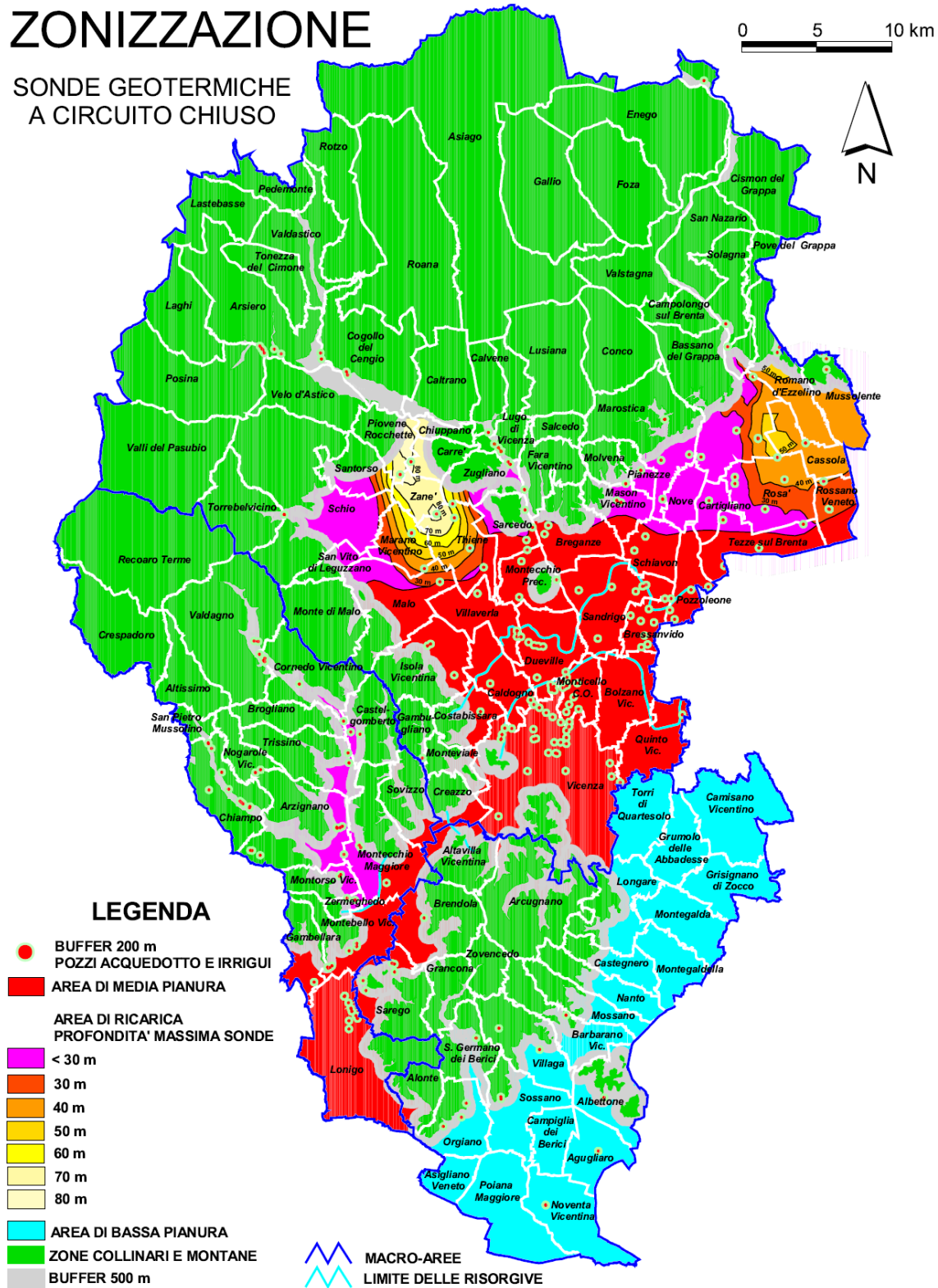


Figura 61. Zonizzazione sonde geotermiche a circuito chiuso nella provincia di Vicenza. Fonte: Provincia di Vicenza, www.provincia.vicenza.it

Come si osserva dalla cartografia, il comune di Castegnaro presenta limitazioni per quanto concerne lo sfruttamento geotermico a sonde verticali a circuito chiuso. Il territorio è infatti costituito da aree di bassa pianura e zone collinari e montane.

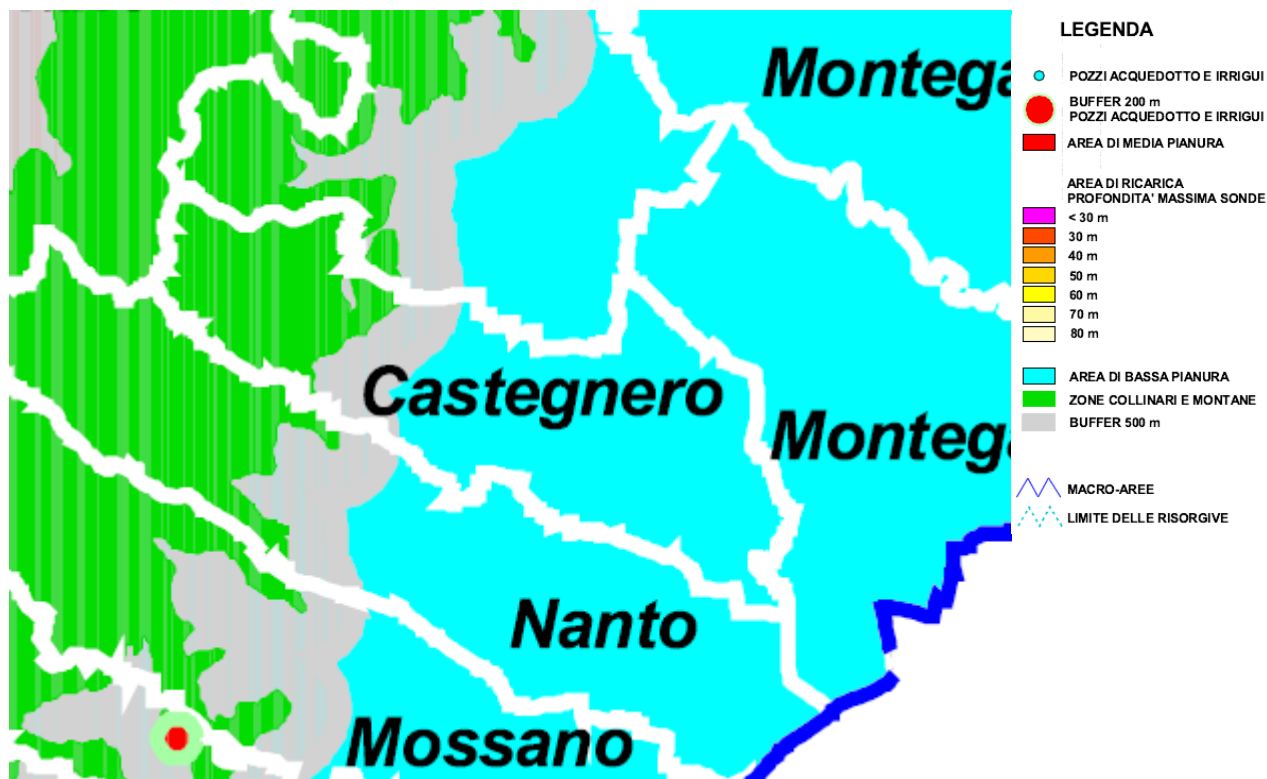


Figura 62. Zonizzazione sonde geotermiche a circuito chiuso nella comune di Castegnaro. Fonte: Provincia di Vicenza, www.provincia.vicenza.it

Infatti, come riportato nell'allegato 5, relativo all'Elenco delle informazioni e dei dati da riportare nelle relazioni tecniche di progetto Contenuti della Relazione Generale e della Relazione Geologica: *"Nelle Aree di pianura-acquifero freatico (colore Verde) e nelle Aree collinari e montuose (colore Blu), è ammesso l'utilizzo di tecnologie di perforazione di tipo tradizionale, vietando tuttavia l'utilizzo di additivi di perforazione non biodegradabili ad esclusione della bentonite, per il sostegno del perforo"*.¹⁴

¹⁴ PROVINCIA DI VICENZA, 2011, Contenuti relazione generale e della relazione geologica, www.provincia.vicenza.it/ente/la-struttura-della-provincia/servizi/risorse-idriche/sonde-geotermiche/

3.7.PRODUZIONE DI ENERGIA DA BIOMASSA

Per biomassa si intende "la frazione biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui di origine biologica provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali), dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, comprese la pesca e l'acquacoltura, gli sfalci e le potature provenienti dal verde pubblico e privato, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urban" (D. Lgs. 28/2011, art. 2). Oltre alla definizione generale sono distinti i seguenti composti (art. 2):

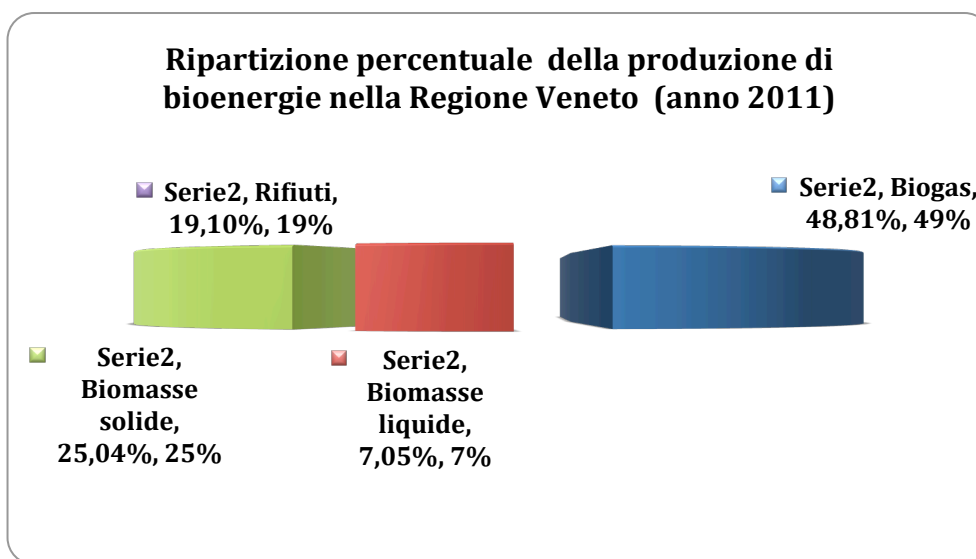
Bioliquidi: i "combustibili liquidi per scopi energetici diversi dal trasporto, compresi l'elettricità, il riscaldamento ed il raffreddamento, prodotti dalla biomassa";

Biocarburanti: i "carburanti liquidi o gassosi per i trasporti ricavati dalla biomassa";

Biometano: il "gas ottenuto a partire da fonti rinnovabili avente caratteristiche e condizioni di utilizzo corrispondenti a quelle del gas metano e idoneo alla immissione nella rete del gas naturale".

Le biomasse sono utilizzate oramai da molto tempo: materiali quali legna, pellet, cippato, etc. contribuiscono da anni in modo consistente alla produzione di energia termica ed in misura inferiore di energia elettrica.

Accanto alla biomassa legnosa esistono altre tipologie di sostanze quali la biomassa vegetale (potature e scarti di matrice legnosa e vegetale), oli vegetali, pollina che sono attualmente impiegate nella generazione elettrica e nella cogenerazione, in impianti di taglia variabile diffusi sul territorio regionale.



Tipologia	Fonte	Produzione da FER (kWh)	Potenza (kW)	N. Impianti
Bioenergie	Biogas	343.203.282	80.681	98
Bioenergie	Biomasse Liquide	49.548.072	32.094	38
Bioenergie	Biomasse Solide	176.101.204	29.984	6
Bioenergie	Rifiuti	134.325.343	66.950	7
TOTALE		703.177.901	209.709	149

Figura 63. Impianti di generazione termoelettrica da bioenergie nella Regione del Veneto per l'anno 2011. Fonte: PER, Regione Veneto

3.8.L'ENERGIA IDROELETTRICA

Energia idroelettrica è l'energia elettrica ottenibile a partire da una caduta d'acqua, convertendo con apposito macchinario l'energia meccanica contenuta nella portata d'acqua trattata.

L'energia idroelettrica, che si ottiene da una massa d'acqua in movimento, sfrutta la differenza di quota (quindi l'energia potenziale posseduta dall'acqua) tra la massa d'acqua disponibile ed il punto in cui sono poste le macchine che produrranno l'energia (ovvero le turbine). La potenza elettrica che ogni centrale idroelettrica può sviluppare dipende dalla massa d'acqua a disposizione (portata), dal dislivello tra le acque a monte del bacino ed il punto in cui esse entrano nelle turbine (salto in quota), dal rendimento di conversione della macchina elettrica. Il dislivello può variare da alcuni metri (centrali idroelettriche ad acqua fluente) ad alcune centinaia di metri (come nelle centrali idroelettriche a serbatoio).

Una centrale è composta in genere da un'opera di derivazione (contenente uno sbarramento), un'opera di adduzione (condotte di collegamento), una condotta forzata, una centrale elettrica che contiene il macchinario di conversione e generazione e un'opera di restituzione. La derivazione di acque è regolata per legge sulla base di apposite concessioni governative che risultano sempre a titolo oneroso e che sono soggette a rinnovo con durata, in genere, almeno ventennale. La portata derivata da un bacino deve essere tale da rispettare l'ambiente e l'idrologia del corpo idrico intercettato. Il cosiddetto Deflusso Minimo Vitale (DMV) rappresenta il limite posto alla portata derivabile affinché l'impianto sia compatibile con l'ambiente.

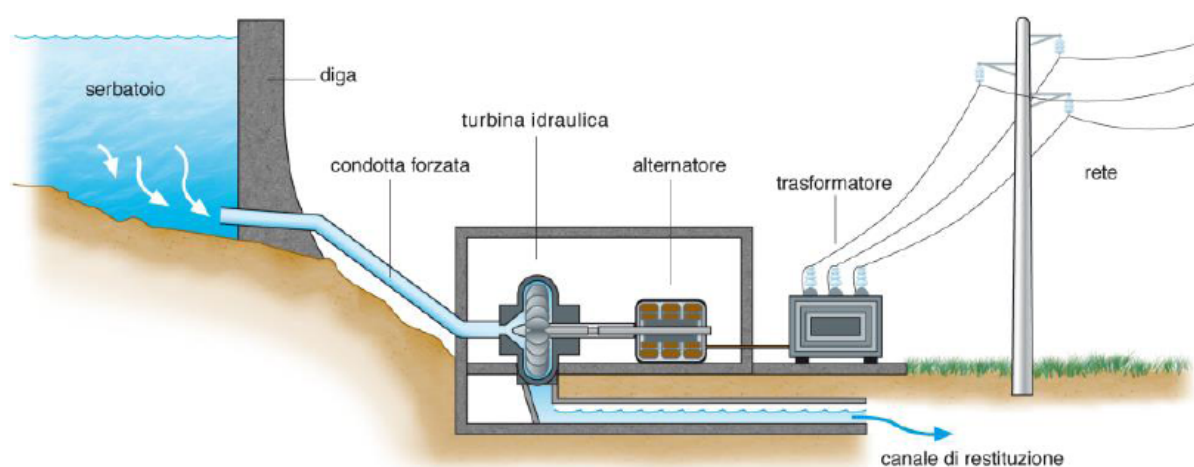


Figura 64. Esempio di impianto idroelettrico. Fonte: GSE, www.gse.it

In base alla tipologia impiantistica gli impianti idroelettrici si distinguono in:

- impianti ad acqua fluente: sono quegli impianti che non dispongono di nessuna capacità di regolazione degli afflussi e pertanto la portata derivata è pari a quella disponibile dal corso d'acqua;
- impianti a deflusso regolato o a bacino o a serbatoio: impianti in cui la centrale è posta ai piedi della diga e che sono provvisti di una capacità d'invaso alla presa del corso d'acqua con lo scopo di modificare il regime delle portate utilizzate dalla centrale stessa. Si può distinguere tra impianto con bacino, quello in cui l'accumulo d'acqua è sufficiente al massimo per un periodo di poche settimane, ed impianto con serbatoio, che permette l'accumulo d'acqua per un periodo superiore a diverse settimane.

In genere molti impianti di piccola taglia si trovano realizzati in aree montane su corsi d'acqua a regime torrentizio o permanente e l'introduzione del telecontrollo, telesorveglianza e telecomando ed

PAES Castegnaro

azionamento consentono di recuperarli ad una piena produttività, risparmiando sui costi del personale di gestione, che in genere si limita alla sola manutenzione ordinaria con semplici operazioni periodiche (ad es. la sostituzione dell'olio per la lubrificazione delle parti).

La risorsa idroelettrica è la più grande ed importante risorsa rinnovabile del pianeta e produce circa il 17% dell'elettricità mondiale. Si stima che attualmente solo il 33% del potenziale idroelettrico globale, tecnicamente ed economicamente sfruttabile, sia stato utilizzato, inoltre ci sono significative variazioni regionali.¹⁵

Nel 2011 risultano attivi in Veneto 270 impianti di cui 263 classificati come produttori di energia destinata alla vendita e 7 produttori destinati all'autoconsumo. La potenza lorda complessiva da fonte idraulica aggiornata al 2011 è pari a 1.113,8 MW, per una producibilità media annua pari a 4.449,7 GWh.¹⁶

	Numero di Impianti	Potenza Efficiente Lorda [MW]
Belluno	93	575,4
Padova	7	5,6
Treviso	66	329,8
Venezia	1	0,1
Verona	15	126,4
Vicenza	88	76,5
Veneto	270	1.113,8

Figura 65. Numero di impianti idroelettrici installati e potenza lorda nella Regione del Veneto, dettaglio provinciale, anno 2011. Fonte: PER, Regione Veneto

¹⁵ Rapporto Ambientale, PER, Regione Veneto, pag. 136-137

¹⁶ PER, Regione Veneto, pag. 97

3.9.ANALISI TERRITORIALE

Il Comune di Castegnero è posizionato nella parte sud est del territorio della Provincia di Vicenza, tra i Comuni di Nanto, Acugnano, Longare e Montegaldella.

Dal punto di vista geomorfologico è caratterizzato da una conformazione differenziata tra pianura, circa il 75%, e collina per circa il 25% (appartenente al gruppo dei Colli Berici, posti a ovest). La superficie ha una conformazione allungata con l'asse maggiore orientato da est a ovest. La parte più stretta del territorio con orientamento nord-sud è posta in pianura; la stessa pianura è attraversata dal canale Bisatto.

L'altitudine è compresa tra una quota minima di 20 m s.m.m. e da una massima di 412 m s.m.m. per una estensione complessiva di circa 11,63 kmq.

Il Comune di Castegnero è inserito in un contesto ambientale piuttosto ampio, strutturato su tre tipologie paesaggistiche: l'ambito collinare, l'ambito di pianura e le aree fluviali.

Da un punto di vista insediativo il territorio è costituito da tre nuclei urbani: il capoluogo Castegnero e le due frazioni Ponte di Castegnero e Villaganzerla.

Il capoluogo Castegnero è ubicato in posizione pedecollinare (si estende dai piedi fino alla metà del versante collinare) ed è l'insediamento di origini più antiche. E' spostato verso ovest rispetto alla principale arteria di comunicazione.

La frazione Ponte di Castegnero, posta in posizione centrale dell'ambito comunale, è caratterizzata da insediamenti produttivi e commerciali di rilievo (in particolare lungo la Strada Provinciale).

Villaganzerla è la frazione posta più a est nel territorio. L'area è completamente pianeggiante ed è attraversata dalla Strada Provinciale n. 16.

	
Coordinate	 45°27'00"N 11°35'00"E
Altitudine	22 m s.l.m.
Superficie	11,62 km ²
Abitanti	2 935 ^[2] (31-12-2013)
Densità	252,58 ab./km ²
Frazioni	Castegnero, Ponte di Castegnero (sede comunale), Villaganzerla ^[1]
Comuni confinanti	Arcugnano, Longare, Montegaldella, Nanto

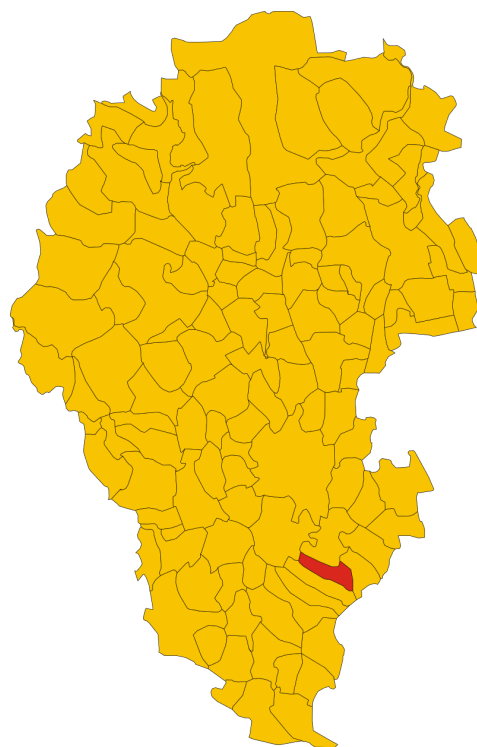


Figura 66. Posizione del comune di Castegnero o all'interno della provincia di Vicenza. Fonte: Wikipedia, it.wikipedia.org/wiki/Castegnero

SISTEMA PAESAGGISTICO DEL COMUNE DI CASTEGNERO

Nel descrivere le caratteristiche geomorfologiche del territorio, come indicato dalla Valutazione di compatibilità idraulica del PAT, si individuano tre fasce principali corrispondenti in sostanza con i tre nuclei urbani:

- Area pedecollinare – capoluogo Castegnero

Il versante più a ovest di questa fascia è caratterizzato dalla presenza di rocce compatte a stratificazione indistinta, mentre il versante est è caratterizzato da roccia prevalentemente tenera e soggetta a fenomeni di distacco massi. L'area collinare di Castegnero rientra all'interno dei confini del SIC IT3220037 denominato "Colli Berici".

- Fascia centrale pianeggiante – frazione Ponte di Castegnero:

Corrisponde alla fascia centrale del territorio comunale posta tra la parte pedecollinare e la frazione di Villaganzerla. La stratigrafia è costituita essenzialmente da materassi alluvionali fluvioglaciali, morenici o lacustri a granulometria limo-argillosa (soprattutto porzione sud) e sabbiosa (porzione nord). Ad ovest del canale Bisatto sono segnalate zone che nel corso degli anni hanno subito fenomeni di esondazione e ristagno delle acque.

- Fascia orientale pianeggiante – frazione Villaganzerla:

Per quanto riguarda la fascia orientale del territorio comunale, posta ad est di Ponte di Castegnero fino al confine con Montegaldella, è costituita essenzialmente da materassi alluvionali fluvioglaciali, morenici o lacustri a granulometria limo-argillosa e sabbiosa.

Il PAT, al fine di analizzare le caratteristiche paesaggistiche del territorio comunale, individua dei sottosistemi, ognuno caratterizzato da strutture ambientali omogenee. Questi sottosistemi sono stati definiti come "Unità di Paesaggio" che all'interno del territorio comunale sono:

- cenosi forestali e ambienti prativi dei Colli Berici;
- coltivazioni arboree (oliveti, vigneti e altri frutteti) della fascia di transizione tra i colli e la pianura;
- corsi d'acqua;
- ambienti rurali della pianura;
- ambienti urbani.

PAES
Castegnero

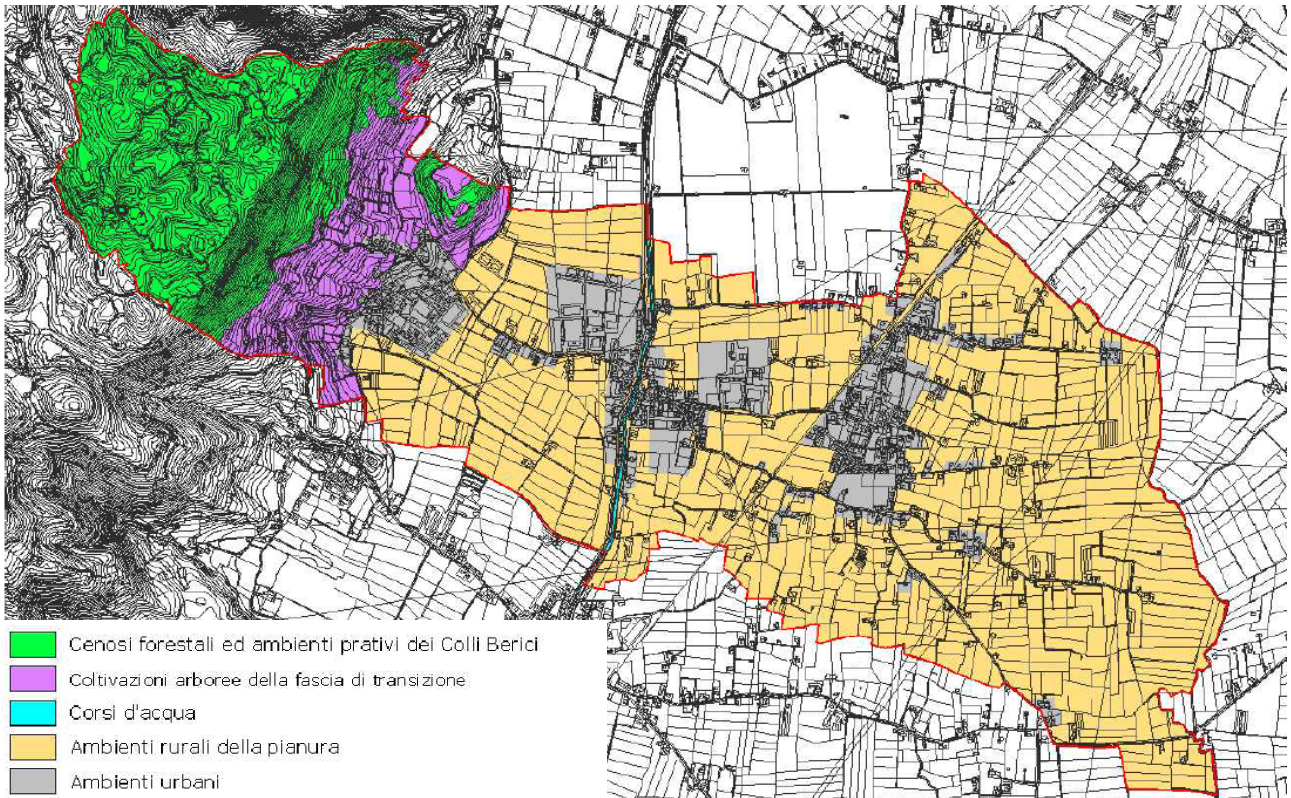


Figura 67. Sottosistemi di paesaggio. Fonte: PAT, Comune di Cadoneghe.

PAES
Castegnaro



Figura 68. Paesaggio presso Castegnaro. Fonte: Google Earth.

SISTEMA INSEDIATIVO DEL COMUNE DI CASTEGNERO

Il PTCP individua nel territorio provinciale otto "ambienti insediativi" dotati di specifiche caratterizzazioni, e precisamente:

- l'area urbana centrale: Vicenza e i comuni di cintura;
- direttrice ovest;
- l'urbanizzazione reticolare del bassanese;
- conurbazione multicentrica dell'Alto Vicentino;
- conurbazione lineare della Val Chiampo;
- pianura irrigua la fascia delle risorgive tra Vicenza e Bassano;
- area Berica;
- Alto piano dei Sette Comuni e Valbrenta.

Il comune di Castegnero ricade nell'ambito dell' "Area Berica".

Questa comprende i comuni di: Agugliaro, Albettono, Alonte, Arcugnano, Asigliano Veneto, Barbarano Vicentino, Campiglia dei berici, Castegnero, Grancona, Longare, Lonigo, Montegalda, Montegaldella, Mossano, Nanto, Noventa Vicentina, Orgiano, Pojana Maggiore, San Germano dei Berici, Sarego, Sossano, Villaga, Zovencedo.

È un territorio caratterizzato da notevoli qualità ambientali, eccellenze architettoniche e storico-monumentali, e da una forte vocazionalità agricola, interessato da importanti nuove previsioni insediative (produttivo) e infrastrutturali che necessitano di essere governate.

La rete commerciale dell'area è di tipo locale con variegata offerta di prodotti e buona accessibilità complessiva.



Figura 69. Comune di Castegnero. Fonte: Google Earth.

SISTEMA INFRASTRUTTURALE DEL COMUNE DI CASTEGNERO

Il comune di Castegnaro è attraversato, in direzione nord-sud dall'autostrada A31 e dalla S.P. n. 247 (ex Strada Statale), che passa per il centro di Ponte di Castegnaro, e, in direzione est-ovest, dalla S.P. n.16 che collega il capoluogo e le due frazioni.

La viabilità esistente è caratterizzata da una discreta rete di strade comunali e vicinali sufficiente a collegare anche le abitazioni più isolate. I tre centri abitati (Castegnaro, Ponte di Castegnaro, Villaganzerla) sono collegati fra di loro da un'ampia strada (in parte Strada Provinciale) che, raccogliendo anche il traffico delle zone industriali e artigianali esistenti, presenta in alcuni punti situazioni di conflitto per i mezzi e le componenti deboli del traffico (pedoni, ciclisti,...).



Figura 70. Comune di Castegnaro: sistema infrastrutturale principale. Fonte: Google Earth

L'impatto del traffico lungo il tratto urbano della S.P. n. 247 è uno degli aspetti che maggiormente segna il territorio del Comune di Castegnaro, in particolare con l'identificazione della frazione di Ponte di Castegnaro quale luogo di incrocio, tra la Strada Riviera Berica e la perpendicolare che da Castegnaro porta a Villaganzerla.

PAES Castegnaro

All'interno del territorio comunale sono stati individuati tre percorsi di mobilità dolce che interessano l'intero territorio, dai colli Berici i tre centri abitati di Castegnaro, Ponte di Castegnaro e Villaganzerla:

Percorso 1 - Area dei Monti Berici;

Percorso 2 - Castegnaro e Ponte di Castegnaro;

Percorso 3 - Ponte di Castegnaro e Villaganzerla.

Questi percorsi sono stati progettati anche al fine di valorizzare tutti quei elementi di interesse ambientale e paesaggistico (ambienti boscati, fascia pedecollinare con coltivazione arboree specializzate, covoli) e architettonico (chiese, velle) presenti sul territorio di Castegnaro. Inoltre, l'individuazione del percorso ha tenuto conto dei servizi necessari al turista e già presenti sul territorio, quali agriturismi, trattorie, parchi, parcheggi ecc.

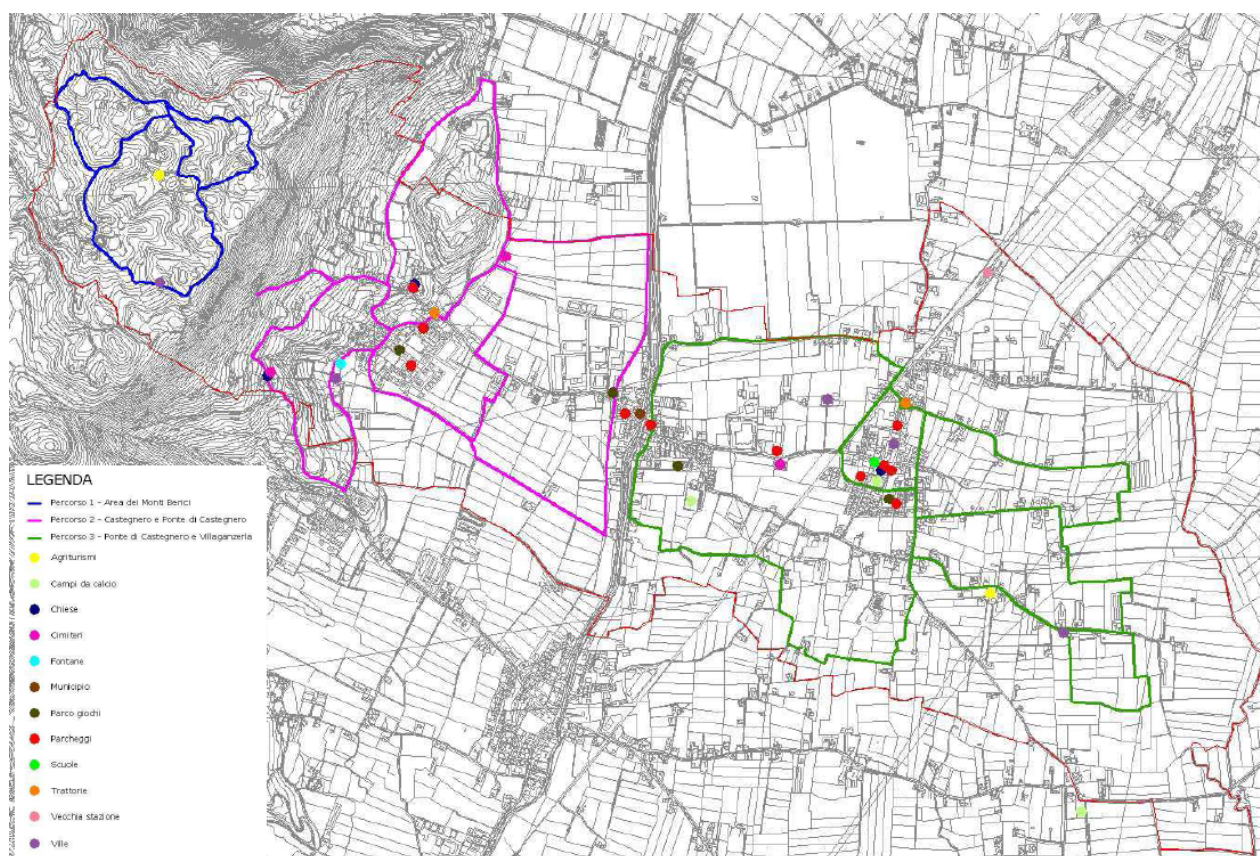


Figura 71. Comune di Castegnaro: percorsi ciclo-pedonali e servizi. Fonte: PAT, Comune di Castegnaro



Figura 72. Comune di Castegnaro: percorsi ciclo-pedonali e servizi. Fonte: Norme tecniche, Comune di Castegnaro.

EVOLUZIONE STORICA DELL'INSEDIAMENTO

Per riprendere alcuni cenni storici viene considerato il sito del Comune di Castegnero:

Il territorio ora occupato dal Comune di Castegnero venne abitato, nella parte collinare, da popolazioni protovenete, la cui presenza è testimoniata da reperti rinvenuti in località Castellaro. Reperti di epoca successiva, tra cui vasi, fibule ed embrici, confermano l'annessione del territorio e di tutta la Venetia, nel II secolo a.C., alla Repubblica romana. Del periodo è una stele in marmo, conservata nella chiesa parrocchiale di San Giorgio, recante un'iscrizione in lingua latina dove si legge che "Satria Procula" dedicava la stessa alla dea Fortuna.

Con la calata in Italia dei Longobardi e la loro dominazione, che durerà per circa due secoli, anche Castegnero, in virtù del fatto che si situava in un punto strategico, fu sede di un insediamento longobardo, circostanza questa che potrebbe essere in parte confermata dal titolo della Chiesa parrocchiale intitolata a San Giorgio, santo tipico del culto longobardo. Con la benefica presenza dei monaci Benedettini, a partire dalla seconda metà dell'VIII secolo, il territorio subì una lenta ma progressiva trasformazione: si diede avvio ad un'incisiva opera di bonifica agraria e si fondarono ospedali per i poveri e i pellegrini. In alcuni documenti del 1431 e del 1443 si ricorda l'esistenza a Castegnero di un Ospedale dedicato a San Michele.

Castegnero si trovava in una delle zone maggiormente soggette alle scorrerie dei Padovani e così nel 1312, quando Vicenza passò sotto gli Scaligeri, la località fortificata nei pressi del ponte sul Bisatto fu espugnata e i pochi contadini di guardia furono gettati nel canale, mentre la popolazione si rifugiò nei "covoli". Tutto il Vicentino passò poi sotto la signoria della Serenissima Repubblica e anche per Castegnero si aprì un periodo di relativa prosperità e tranquillità, interrotto saltuariamente da guerre e da calamità naturali, acuite dalla miseria; da evidenziare come, durante questo periodo, le comunità di Castegnero e Villaganzerla costituivano due Comuni indipendenti, retti da propri statuti e da propri amministratori. Per evitare sprechi, con decreto imperiale, nel 1816, furono sciolti i Comuni più piccoli e così Villaganzerla venne aggregata amministrativamente al Comune di Castegnero.

3.10.USO DEL SUOLO EDL TERRITORIO COMUNALE

Le aree maggiormente antropizzate sono, quelle di pianura, nelle quali è praticata l'agricoltura e si sono sviluppate le attività produttive e dei servizi. In questo ambito si possono ancora rinvenire alcuni aspetti dell'agricoltura tradizionale, testimoniati dalla presenza di siepi campestri lungo il bordo dei campi. Purtroppo il modello di sviluppo insediativo che ha interessato quest'area nel recente passato, caratterizzato dalla realizzazione di abitazioni lungo gli assi viari, ha compromesso, almeno in parte la qualità del paesaggio agrario.

Il contesto collinare appare, invece, meno artificializzato, conservando, alle quote più elevate, una discreta continuità degli ambienti forestali e, a ridosso della pianura, delle coltivazioni di pregio anche sotto l'aspetto paesaggistico (vigneti, frutteti, oliveti).

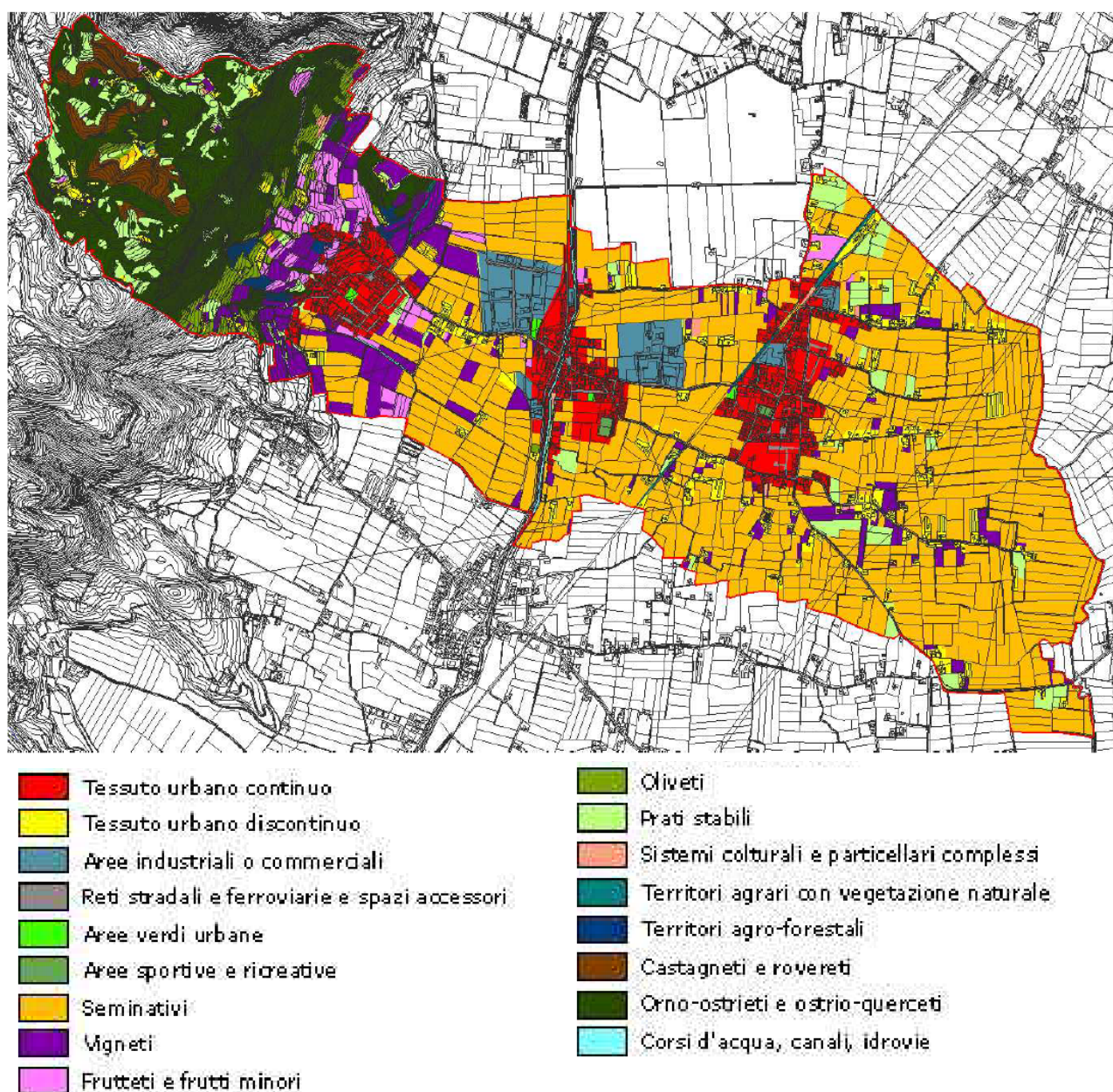


Figura 73. Uso del suolo. Fonte: PAT, Comune di Cadoneghe.

PAES
Castegnaro

Come emerge dalla tabella seguente gran parte del territorio è occupato da terreni agricoli (in particolare da seminativi, per oltre il 45% della superficie totale, e vigneti per il 6,5% della superficie totale) e da boschi. Il territorio urbanizzato si concentra nel capoluogo e nelle due frazioni ma non mancano gli insediamenti sparsi, presenti non solo in questa area ma anche nel resto del territorio veneto.

Tipologia	Cod. Corine Land cover	Sup. (ha)	%
Tessuto urbano continuo	11100	100,84	8,64
Tessuto urbano discontinuo	11200	66,82	5,73
Aree industriali o commerciali	12100	38,96	3,34
Reti stradali e ferroviarie e spazi accessori	12200	32,45	2,78
Aree verdi urbane	14100	1,33	0,11
Aree sportive e ricreative	14200	1,18	0,10
Seminativi	21110	551,42	47,27
Vigneti	22100	76,15	6,53
Frutteti e frutti minori	22200	28,56	2,45
Oliveti	22300	19,18	1,64
Prati stabili	23100	60,55	5,19
Sistemi colturali e particellari complessi	24200	2,65	0,23
Territori agrari con vegetazione naturale	24300	3,77	0,32
Territori agro-forestali	24400	5,51	0,47
Castagneti e rovereti	31130	22,27	1,91
Orno-ostrieti e ostrio-querceti	31180	150,31	12,88
Corsi d'acqua, canali, idrovie	51100	4,60	0,39
Totale		1.166,54	100,00

Figura 74. Uso del suolo. Fonte: PAT, Comune di Cadoneghe.

PAES
Castegnero

CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO COSTRUITO

Gli usi prevalenti degli insediamenti urbani attuali sono di tipo residenziale, con presenza di attività commerciali, artigianali e di servizio. La distribuzione di tali attività garantisce una discreta autonomia relativa alle necessità essenziali della popolazione locale.

Le aree produttive, industriali e commerciali, occupano poco più del 3% della superficie totale e si sviluppano soprattutto nella frazione di Ponte di Castegnero e Villaganzerla lungo la S.P. n. 247 e la S.P. n. 16.



Figura 75. Area residenziale nel comune di Castegnero. Fonte: Google Earth.

3.1 1.ANALISI DEI BENI A VALENZA STORICA-CULTURALE E PAESAGGISTICO-NATURALISTICO

Per quanto riguarda il comune di Castegnero, ricade in parte all'interno del SIC "Colli Berici". Sono inoltre numerosi i beni immobili di interesse storico-artistico- architettonico di pregio presenti sia nel capoluogo che nelle località.

3.11.1. CENTRO STORICO E BENI DI PREGIO

Dal punto di vista degli insediamenti urbani, il territorio comunale è caratterizzato da tre nuclei:

- il capoluogo Castegnero, che si sviluppa ai piedi ed a mezza costa dei Colli Berici nella zona orientale del comune;
- la frazione Ponte di Castegnero, situata al centro del comune ed attraversata dalla Strada Provinciale n. 247 e dal canale Bisatto;
- la frazione Villaganzerla, che rappresenta il nucleo posto più a est.

BENI IMMOBILI DI INTERESSE STORICO-ARTISTICO- ARCHITETTONICO

Per elencare i diversi immobili di interesse storico – culturale del territorio comunale, viene preso in considerazione il sito della pro-loco del Comune di Castegnero.

I principali immobili sono:

- Villa Maffei Costalunga
- Antica parrocchiale di Nanto
- Chiesa parrocchiale di San Giorgio
- Covolo murato di Castegnero
- Villa Bonomo Carretta
- Villa Clementi
- Villa Sermondi con oratorio
- Villa Maule
- Cà Decima
- Cà Rossa

- **VILLA MAFFEI COSTALUNGA**

L'edificio quattrocentesco ha subito nei secoli varie trasformazioni, in particolare nel '600 quando è stato aggiunto un portico a pilastri bugnati con un arco centrale sorretto da due colonne d'ordine corinzio. Nel 1652 è stata costruita la cappella gentilizia dedicata all'Assunzione di Maria, in cui si conserva una statua della Madonna Assunta attribuita ad Angelo Marinali. Sul lato orientale del cortile, sorge un edificio seicentesco costruito per accogliere il mulino, che sfruttava l'acqua del vicino torrente ed ora adibito a cantina per la produzione e la conservazione del vino dell'azienda agricola Costalunga, gli attuali proprietari di villa Maffei.

- **ANTICA PARROCCHIALE DI NANTO**



Sopra il colle sorge la chiesa di S. Maria, che fu la parrocchiale di Nanto, sebbene all'interno del comune di Castegnaro, fino alla fine del XIX secolo, quando fu costruita la nuova parrocchiale più vicino all'abitato. L'edificio, d'origine molto antica e attestato per la prima volta nel 1297, quando la chiesa era di proprietà dei Canonici del Duomo di Vicenza, è costruito su pianta rettangolare con abside ad est. La facciata a capanna si apre in un portale i cui pilastri in pietra di Nanto presentano una decorazione attribuibile alla fine del XV secolo, inizio del XVI. Molto interessante è il portale del lato a sud, le cui paraste laterali, sempre in pietra di Nanto, presentano una decorazione di notevole interesse artistico. L'opera scultorea, datata 1492, comprende un'iscrizione che c'informa che il committente è Giovanni Pietro dei Luciferi di Parma, arciprete a Nanto dal 1470 al 1509. All'interno è ancora possibile ammirare un affresco dei 1479 in cui è rappresentato S. Simonino da Trento, iconografia

rarissima nel Vicentino. Molto interessanti sono anche i lacerti d'affresco del presbiterio per cui sono state avanzate molte ipotesi, una delle quali accosta l'autore degli affreschi di Nanto a Michelino da Besozzo.

- CHIESA PARROCCHIALE DI SAN GIORGIO



La chiesa, attestata già nel XIII secolo, fu ricostruita nel '400 e restaurata nel XIX secolo. In essa sono conservati otto tele che un tempo si trovavano nell'oratorio del Rosario in S. Corona. Due di queste, l'Annunciazione e l'Incoronazione della Madonna, sono attribuite al Carpioni, mentre la paternità delle altre resta dubbia. Interessante è anche la pala dell'altar maggiore dipinta da Cristoforo Menarola nel 1729, come si attesta nell'iscrizione in calce. La chiesa conserva anche un prezioso

basamento di età romana, un tempo murato sulla parete della chiesa, nella quale si legge la seguente iscrizione: FORTUNAI SATRIA Q(uinti) F(ilia) PROCULA V(otum) S(olvit) L(ibens) M(erito). Su questa testimonianza gli storici si sono basati per affermare che anticamente qui sorgeva un tempio dedicato alla dea Fortuna alla quale Satria figlia di Quinto, per assolvere ad un voto, donò probabilmente una statua, di cui questo è il basamento. Le fonti storiche c'informano inoltre che anticamente sorgeva in questo luogo il castello di Castegnero di cui forse restano alcune tracce nel campanile. Molto interessante, infatti, è l'iscrizione in una lapide murata alla base del campanile, in cui sono riportate due date con una diversa grafia: nella prima si legge la data 1139, mentre nella seconda la data 1154.

- COVOLO MURATO DI CASTEGNERO



L'imboccatura della grotta è chiusa da un muro che consente l'ingresso alla cavità. Nella parte interna il piano di calpestio è stato livellato e vi sono stati ricavati alcuni gradini scolpiti nella roccia.

PAES Castegnaro

- VILLA BONOMO CARRETTA

Costruita verso il 1760 su progetto di Enea Arnaldi, la villa appare come una manifestazione del neoclassicismo vicentino che s'ispira ai modelli palladiani. L'architettura è purtroppo appesantita da restauri e ampliamenti eseguiti nella seconda metà del secolo scorso.

- VILLA CLEMENTI



Il complesso architettonico è costituito da alcuni edifici in parte edificati nel XVII secolo. Il corpo centrale fu comunque restaurato ed abbellito all'inizio dei '700 e divenne la casa padronale di campagna della famiglia Clementi, che da qui poteva amministrare le estese proprietà agricole.

- VILLA SERMONDI CON ORATORIO



Il corpo padronale della villa è diviso in due parti, più chiusa una mentre l'altra si apre in un'elegante loggia a cinque intercolumnni. Il complesso comprende anche una cappella dedicata alla S. Trinità, costruita nel 1738.

- VILLA MAULE



Presenta una storia abbastanza complessa e non sempre chiaramente ricostruibile l'insieme costituito da Villa Maule e dalla attigua filanda che, dato il luogo in cui sorgono, al centro del paese, attigue alla chiesa parrocchiale, potrebbero innalzarsi sulle rovine dell'antico castello feudale di cui possediamo solo qualche vago accenno senza alcuna precisa indicazione; questo sembrerebbe, per l'appunto, il luogo più probabile dove in passato esso avrebbe potuto innalzarsi. Vari interventi nel succedersi dei secoli hanno totalmente modificato la parte residenziale, adattandola di volta in volta alle esigenze dei tempi e trasformandola alla stato attuale in una elegante e confortevole dimora. Di quello che potrebbe essere stato il passato fastoso rimane solo qualche vago indizio, non sufficiente, però, a fornirci un'idea di come avrebbe potuto apparire l'insieme nei secoli remoti. Una certa eleganza e vivacità di gusto compositivo è dimostrata tuttora dal lungo complesso della filanda che delimita sul lato occidentale il giardino antistante la villa.

PAES Castegnaro

Qui, dopo un breve settore in cui risalta un arco a sesto molto ribassato, si prolunga una parete scandita da due ordini di bifore e finestre dal profilo movimentato ed elegante, spezzata verso la metà della sua estensione da una piccola torretta che vorrebbe costituire l'asse di simmetria di tutta la parete. Distrutta in parte da un incendio del 1957, il suo aspetto è stato ben presto ripristinato, ma l'origine di questo settore nel suo stato attuale non sembrerebbe poter risalire oltre i primi anni di questo secolo: esso si presenta però un chiaro esempio di come anche nell'architettura a carattere industriale si possano raggiungere delle strutture che, pur essendo veramente funzionali, se concepite con un po' di brio e di buon gusto possono risultare anche aggraziate e valide pure sotto il profilo estetico.

- CÀ DECIMA



Viene da qualcuno considerata una dipendenza di villa Bonomo quella elegante costruzione che il Cevese reputa invece una villa a sè, una proprietà della famiglia Mosca. Diversamente la popolazione del luogo la ricorda con il nome di "Cà Decima" e afferma che tale denominazione le deriva dal fatto che là si recavano i fittavoli e i contadini a pagare le loro decime agli amministratori dei signori Bonomo. Comunque sia, l'edificio risulta una snella costruzione, semplice nella sua struttura, raffinato nella sua esecuzione. Una serie di sette belle arcate costituisce il prospetto meridionale: i pilastri

poligonali che reggono gli archi poggiano tutti su un piccolo muricciolo che racchiude in basso un po' di balaustra lo spazio interno, mentre solo nell'intercolumnio di centro rimane aperto per consentire l'accesso all'ampio porticato. Sullo stesso s'affacciano, suddivise in due piani, le stanze d'abitazione che occupano tutto il settore settentrionale della villa, protette da una breve falda di copertura. L'armonica suddivisione degli spazi e la raffinatezza dei motivi scultorei, capitelli e cornici, presuppongono l'intervento di artigiani competenti e preparati che hanno qui saputo realizzare uno dei più significativi esempi di villa di campagna di fine Quattrocento. Questa non costituisce però un episodio isolato, in quanto tutto l'ambiente vicentino si presentava a quella epoca fervido e fecondo.

Al giorno d'oggi la villa è stata ristrutturata ed è proprietà della ditta Stefanplast S.r.l.

- CÀ ROSSA



In questa costruzione si possono riscontrare successivi interventi eseguiti in momenti diversi. Il settore rustico che segue l'andamento della strada presenta nella sua parte superiore una cornice a dente di sega che sembrerebbe far risalire l'insieme ad epoche piuttosto remote, ma nello stesso tempo si nota chiaramente che i tratti che compongono il complesso sono stati eseguiti in epoche successive e con materiali diversi. Lo stesso settore rustico nel versante a mezzogiorno si apre in una serie di arcate eleganti e

rielaborate, molte delle quali nella parte più orientale sono state chiuse posteriormente per ricavare delle abitazioni per i contadini. La parte padronale lascia aperti molti interrogativi circa la sua originaria epoca di costruzione e le varie fasi successive che l'hanno parzialmente modificata. Originariamente sorgeva a pianta quadra, con un grande salone centrale che riceveva luce da entrambe le facciate, proprio secondo

PAES
Castegnaro

lo schema tipico delle ville palladiane e di tutta la successiva tradizione veneta. La disposizione della facciata risulta abbastanza simmetrica, con l'asse costituito dalla porta d'ingresso, dai sovrastanti balconcini e dal piccolo frontoncino triangolare. I due comignoli ai sui lati sottolineano l'accento di simmetria che la successiva costruzione della torretta di sinistra sembrava essere una parte coinvolta. Per questo è stato aggiunto sulla destra un settore di parete terminante con un ulteriore frontoncino triangolare, avente la sola funzione di equilibrare l'aggiunta e la sopraelevazione della torretta di sinistra. Il complesso si presenta oggi in grave stato di trascuratezza, ma qualora potesse tornare ripristinato nel suo aspetto migliore, risulterebbe uno degli edifici più significativi e ricchi di storia del comune.

3.11.2. ELEMENTI NATURALI DI PREGIO: SIC, ZPS, AREE PROTETTE

Alcune normative comunitarie, sulla considerazione che gli habitat naturali degli Stati membri si stiano sempre più degradando, si prefiggono il compito di salvaguardarne e proteggerne la biodiversità, tenendo conto nel contempo delle esigenze economiche, sociali, culturali delle popolazioni che insistono sul territorio.

In particolare per l'individuazione di territori atti a tali scopi, l'Unione Europea ha provveduto ad emanare, nel tempo, i seguenti provvedimenti:

– La Direttiva Uccelli 79/409/C.E.E. emanata dalla Comunità Europea il 2 Aprile 1979, recepita in Italia dalla Legge 157/92;

– La Direttiva Habitat 92/43/C.E.E., emanata dalla Comunità europea il 21 maggio 1992, recepita in Italia con D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, modificato successivamente con il D.P.R. n. 12 marzo 2003, n. 120 e specificata a livello regionale con la legge regionale 14 aprile 2004, n. 7. Fondamentale inoltre il Decreto Ministeriale del 3 settembre 2002 che approva le "Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000".

La Direttiva Uccelli ha individuato alcune misure fondamentali atte a preservare, mantenere o ristabilire per le specie individuate, una varietà e una superficie sufficiente di habitat in ogni paese membro. In seguito a ciò, gli Stati membri hanno classificato i territori più idonei alla conservazione di tali specie, le cosiddette *Zone di Protezione Speciale (ZPS)*.

La Direttiva Habitat è intervenuta prevedendo la istituzione di una serie di siti da proteggere, denominati *Siti di Importanza Comunitaria (SIC)* destinati a far parte, assieme alle ZPS, di una "rete ecologica comunitaria" denominata Natura 2000, a cui applicare le necessarie misure per la salvaguardia, il mantenimento ed, eventualmente, il ripristino degli habitat.

RETE NATURA 2000 NELLA REGIONE VENETO

Nella Regione del Veneto, attualmente, ci sono complessivamente 128 siti di rete Natura 2000, con 67 ZPS e 102 SIC variamente sovrapposti. La superficie complessiva è pari a 414.675 ettari (22,5% del territorio regionale) con l'estensione delle ZPS pari a 359.882 ettari e quella dei SIC a 369.882 ettari.

SIC E ZPS NELLA PROVINCIA DI VICENZA

L'insieme dei Siti presenti in Provincia di Vicenza restituisce un quadro ambientale estremamente composito: si va infatti da ambiti prettamente montani, quali quelli dei Siti dei Lessini, dell'Altopiano di Asiago e del Massiccio del Grappa, a biotopi collinari (Berici), fluviali (Brenta), di risorgiva (Dueville), fino a Siti con peculiarità naturalistiche notevoli, quale quello cavernicolo del Buso della Rana. La descrizione dei siti è riportata in allegato nelle schede di valutazione.

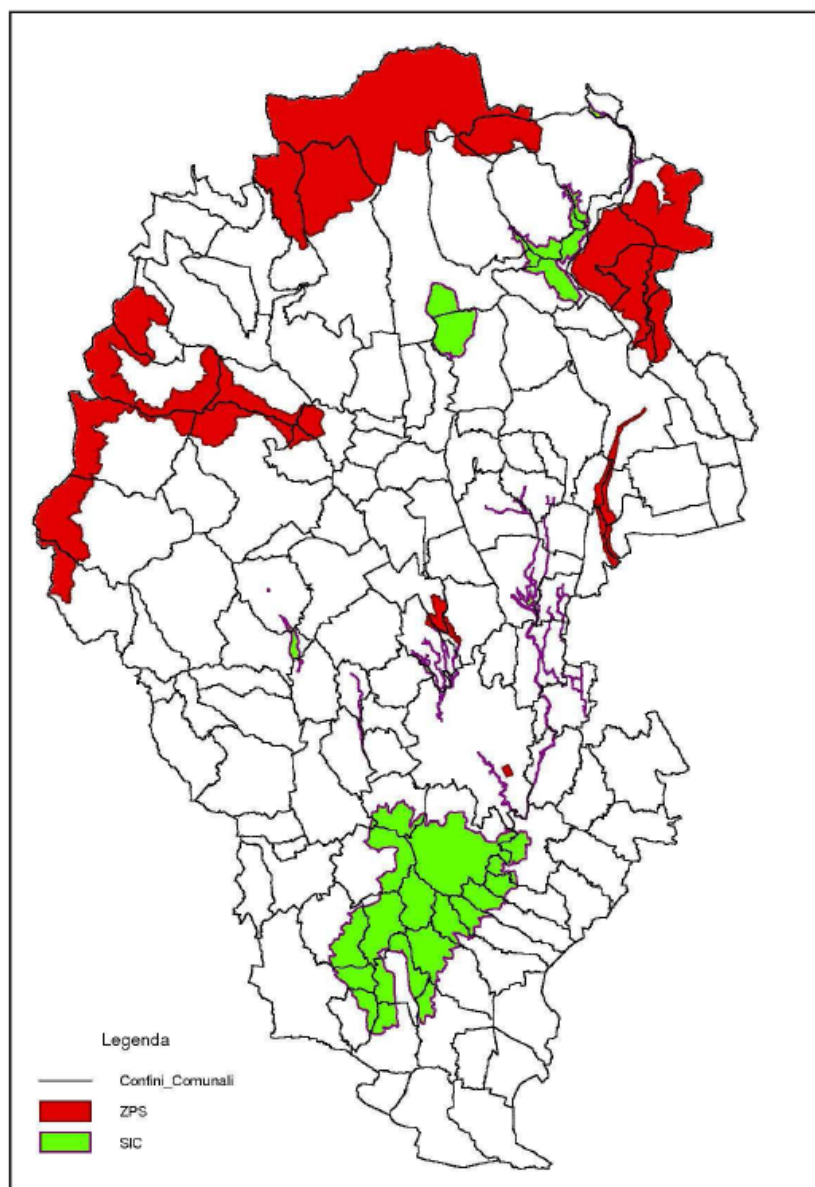


Figura 76. Siti di interesse comunitario della provincia di Vicenza (SIC e ZPS). Fonte: VINCA, PTCP, Provincia di Vicenza

PAES
Castegnaro

CODICE	TIPO	DENOMINAZIONE	SUPERFICIE IN PROV. DI VICENZA (HA)
IT 32 10 040	sic- zps	Monti Lessini-Pasubio-Piccole Dolomiti Vicentine	10075,58
IT 32 20 002	sic	Granezza	1303,19
IT 32 20 005	sic- zps	Ex Cave di Casale-Vicenza	36,21
IT 32 20 007	sic	Fiume Brenta dal confine trentino a Cismon del Grappa	1680
IT 32 20 008	sic	Buso della Rana	0,64
IT 32 20 013	zps	Bosco di Dueville	319,47
IT 32 20 040	sic-zps	Bosco di Dueville e Risorgive limitrofe	715
IT 32 20 036	sic-zps	Altopiano dei Sette Comuni	14988,39
IT 32 20 037	sic	Colli Berici	12768,15
IT 32 30 022	sic-zps	Massiccio del Grappa	7082,8
IT 32 20 038	sic	Torrente Valdiezza	33
IT 32 20 039	sic	Biotopo "le Poscole"	149
IT 32 60 018	sic-zps	Grave e Zone Umide della Brenta	687,49

Figura 77. Siti di interesse comunitario della provincia di Vicenza. Fonte: VINCA, PTCP, Provincia di Vicenza

SIC E ZPS NEL COMUNE DI CASTEGNERO

Nel comune di Castegnaro non ricade il SIC dei Colli Berici IT3220037.

SIC COLLI BERICI - IT3220037

Il SIC Colli Berici IT3220037 (Sito di Importanza Comunitaria) si trova nella pianura veneta, in un contesto estremamente alterato dall'attività antropica. Circa il 16-18% dell'area pianiziale all'interno della Regione Veneto è edificata (con percentuali che raggiungono il 28-30% nei comuni urbani) e questo dato è già di per sé sufficiente per sottolineare l'importanza che ricoprono i Colli Berici, definendoli come un'oasi per la salvaguardia degli habitat, della flora e della fauna. Il territorio dei Colli Berici è un mosaico di diversi ambienti, sia naturali che urbanizzati, strettamente interconnessi tra loro.

I Colli Berici sono caratterizzati da formazioni sedimentarie carbonatiche, di età compresa tra il Cretaceo superiore e il Miocene inferiore, ma in alcune località sono presenti anche rocce vulcaniche di natura basaltica. Data la netta prevalenza delle rocce carbonatiche, il rilievo presenta intensi e diffusi fenomeni carsici così che tutta la zona superiore appare disseminata di doline e depressioni assorbenti che convogliano rapidamente nel sottosuolo le acque meteoriche; inoltre, lungo il versante est del rilievo collinare in coincidenza con i calcari stratificati e le marne, è presente un'alta concentrazione di grotte e cavità naturali, denominate "covoli".

Sono numerose le grotte legate a episodi di vita popolare, come la Grotta della Guerra, la Grotta del Tesoro e la grotta di San Gottardo, la più lunga e profonda.

L'idrografia superficiale dei colli è estremamente ridotta a causa del carsismo e, nonostante siano copiose, le sorgenti che sgorgano sulla fascia pedecollinare non sono comunque sufficienti a costituire corsi d'acqua di una certa rilevanza.

L'unico bacino lacustre naturale è il Lago di Fimon, mentre, tutti gli altri piccoli invasi presenti sono di natura artificiale. Tale lago, l'unico bacino non bonificato, è un lago eutrofico di sbarramento alluvionale con laminati, canneti e cariceti.

Nell'area collinare l'uomo è intervenuto pesantemente ricavando terrazzamenti e lembi di terra, per la coltivazione di cereali, ortaggi e frutta, soprattutto vite e ulivo. Il bosco di latifoglie, trattato a ceduo, si espande salendo in quota dove è rappresentato prevalentemente da ostriro-quer ceti.

La flora berica è estremamente diversificata e questo la porta ad essere un elemento di grande interesse naturalistico; il patrimonio floristico dei Berici vanta anche la presenza di endemismi come *Saxifraga berica*.

Dal punto di vista faunistico, i Colli Berici costituiscono una zona relativamente ricca soprattutto di specie legate agli ambienti rupestri, acquatici e delle grotte. L'avifauna è abbastanza ricca sia di specie stanziali che migratorie, molte delle quali di interesse comunitario. Inoltre sono presenti specie di anfibi e rettili rappresentate localmente da popolazioni isolate rispetto all'areale principale e circoscritte ad alcune unità ambientali relittuali, quali piccole raccolte di acqua stagnante.

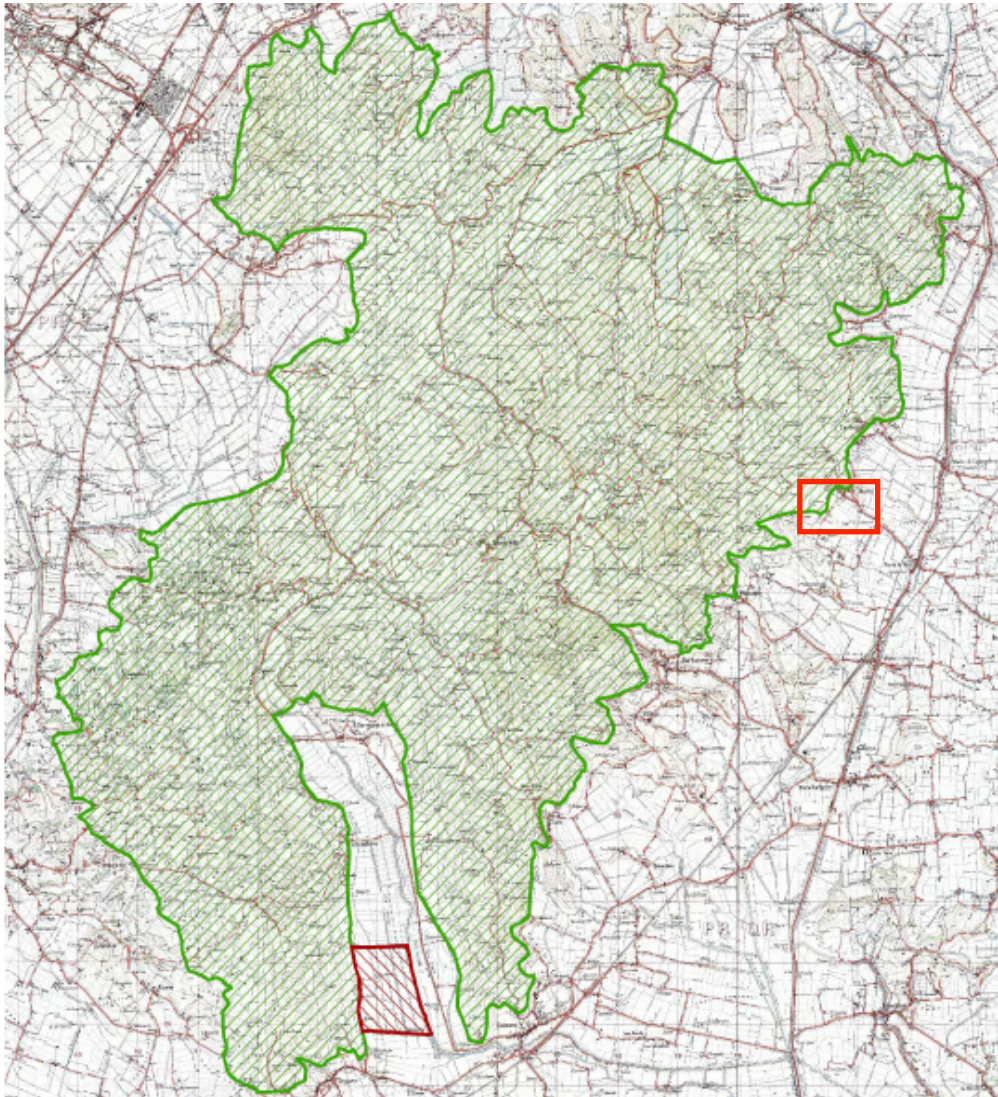


Figura 78. SIC Colli Berici– IT3220037. Fonte: elaborazione personale

PAES
Castegnaro



Figura 79. Cavità naturali - covoli



Figura 80. SIC "Colli Berici"



Figura 81. Canale Bisatto

SISTEMA IDROGRAFICO DEL COMUNE DI CASTEGNERO

Per quanto concerne l'idrografia principale del Comune di Castegnaro si rileva che gli unici corsi d'acqua di un certo interesse sono il Canale Bisatto, che attraversa nella direzione nord-sud il territorio comunale passando per Ponte di Castegnaro e il Rio Nina.

Il canale Bisatto ha origine presso Longare, alla chiusura del bacino montano del Fiume Bacchiglione. Il canale nasce come derivazione del fiume principale nel XII secolo. Nel primo tratto il Bisatto è un canale incassato che scorre verso sud nella pianura compresa tra i Colli Berici ed Euganei ricevendo in destra i contributi di qualche piccolo torrentello ed in sinistra quelli di alcuni scoli di bonifica minori.

Lo scolo Nina ha invece origine alla confluenza del Fosso con il Brandezzà. Da qui si dirige poi verso sud, lambendo le pendici dei Colli Euganei e confluisce con il canale Bisatto a Vo' Vecchio poco a monte della confluenza tra il Liona ed il Bisatto stesso.

Il territorio è poi percorso da altri scoli e fossati secondari, per lo più posizionati in sede privata, che drenano i terreni a destinazione prevalentemente agricola convogliando le portate verso la rete principale.

Le esondazioni dovute a piene storiche sono attribuibili all'evento del 1882, quando si verificarono allagamenti in destra e in sinistra in corrispondenza di Battaglia Terme, tra Longare e Castegnaro, e in destra idrografica tra Este e Monselice.

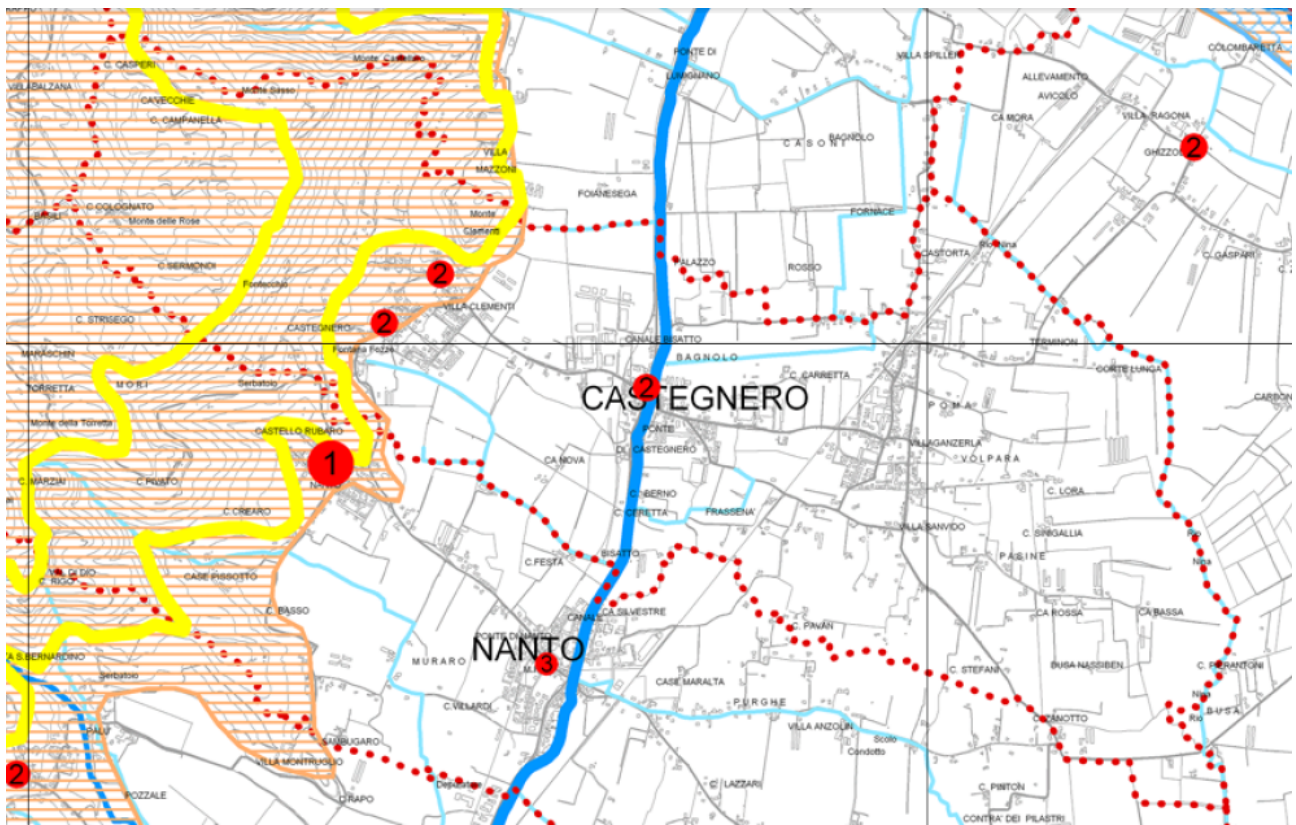


Figura 82. Idrografia comunale di Castegnaro

4. LE DINAMICHE DEMOGRAFICHE



4.1.LE DINAMICHE DEMOGRAFICHE

A Castegnero si è registrato un aumento demografico pressoché costante per tutto l'arco temporale 1990-2014, passando dai 2.068 abitanti nel 1990 ai 2.953 nel 2014 con un incremento del 43%, ovvero con un aumento di 885 unità.

La densità abitativa comunale è passata da un minimo di 178 ab/kmq nel 1990, anno in cui sono stati registrati 2.068 abitanti, ad un massimo di 254 ab/kmq nel 2014, anno in cui sono stati registrati 2.953 abitanti.

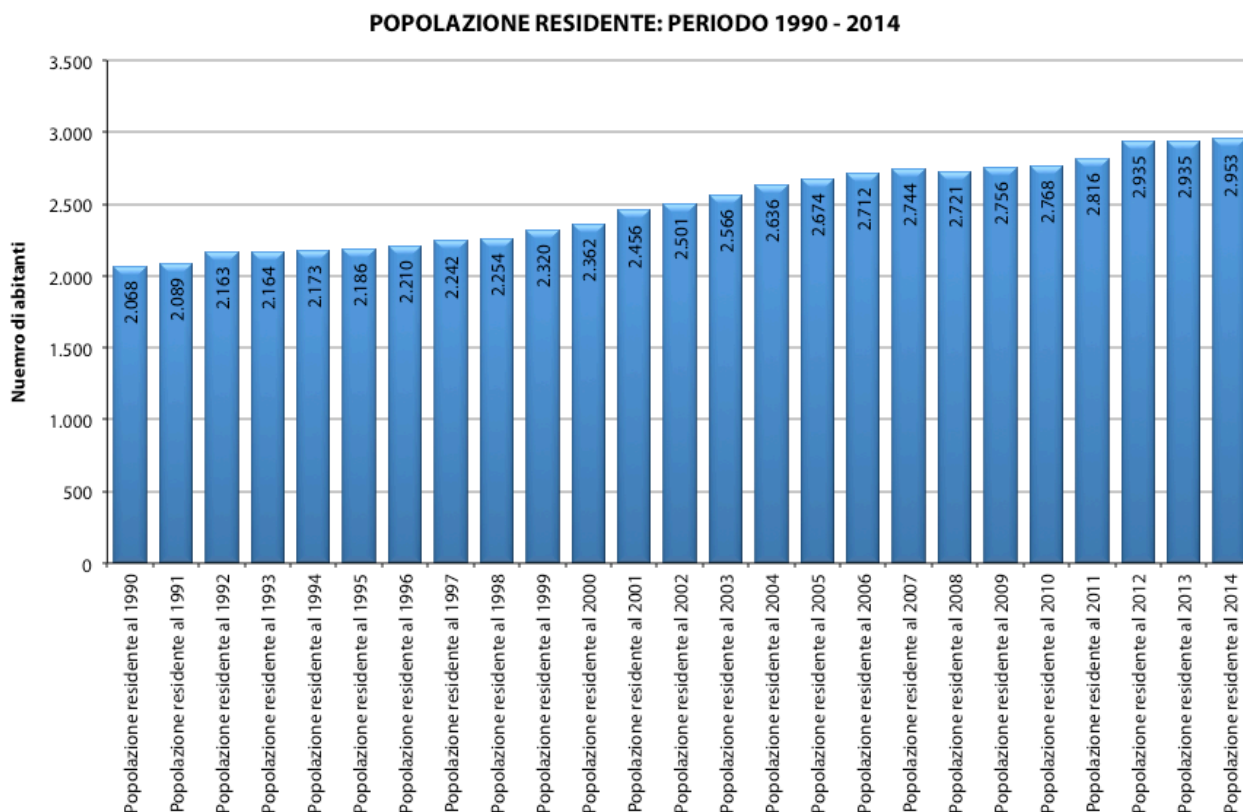


Figura 83. Popolazione residente: variazione 1990 – 2014. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

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 Castegnero. Infatti, come emerso dall'analisi della carta dell'uso del suolo si evidenzia una grande naturalità complessiva del territorio, costituita principalmente dalle ampie zone agricole e collinari.

Di seguito viene rappresentata la suddivisione della popolazione residente per classi d'età (elaborazione su dati ISTAT 2011).

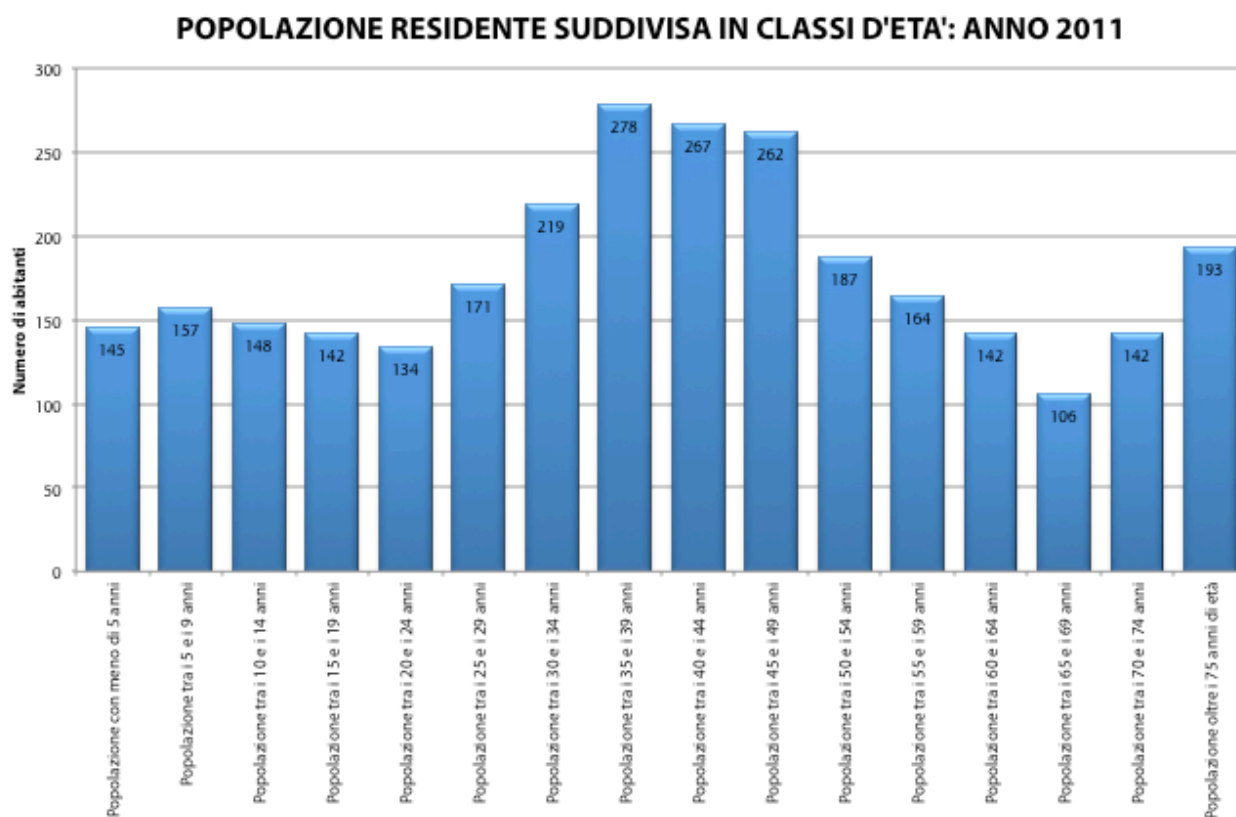


Figura 84. Classi d'età della popolazione residente. Fonte: Censimento ISTAT 2011.

Dal grafico proposto qui sopra, si osserva una struttura della popolazione residente discontinua. Le classi maggiormente rappresentative sono quelle comprese nel range dai 30 ai 49 anni che costituiscono il 36% della popolazione totale. Ciò nonostante, un numero relativamente considerevole di abitanti di Castegnaro occupano classi d'età più vecchie, con oltre 60 anni e nello specifico costituiscono il 20% della popolazione totale. Questo rappresenta un indicatore importante per la popolazione di questo Comune vicentino.

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 maggior parte della popolazione è rappresentata da classi abbastanza giovane, è lecito attendersi una certa disponibilità da parte dei cittadini nell'essere coinvolti, soprattutto per quanto riguarda lo sviluppo di tecnologie a basso consumo e delle fonti rinnovabili.**

PAES
Castegnaro

Il costante aumento demografico registrato per il periodo 1990-2014 si riflette anche nella crescita progressiva dei nuclei familiari.

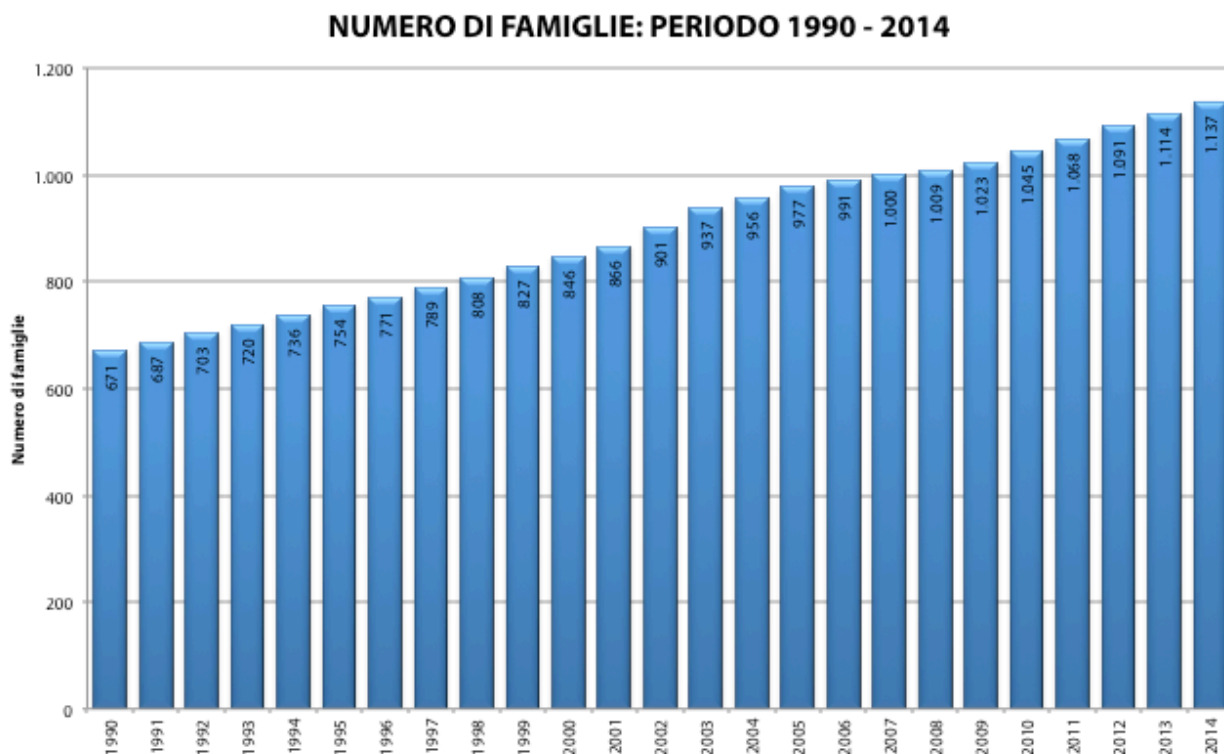


Figura 85. Numero dei nuclei familiari: variazione dal 1990 al 2013. Fonte: Censimento ISTAT 2011.

Dal 1990 al 2014 si è registrato un graduale aumento dei nuclei familiari pari al 69,45% con la formazione di 466 nuovi nuclei.

LIVELLO D'ISTRUZIONE (ANNO 2011)

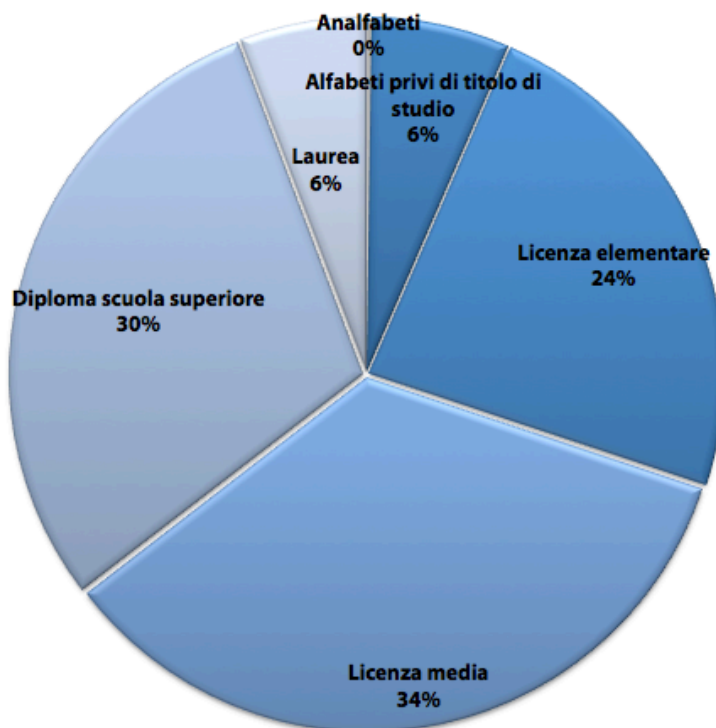


Figura 86. Livello d'istruzione. Fonte: Censimento ISTAT 2011.

Per quanto riguarda il livello d'istruzione della popolazione residente, i dati ISTAT del censimento 2011 testimoniano la scarsa presenza di popolazione non alfabetizzata (6 persone sul totale comunale). Inoltre, circa il 94% della popolazione residente è in possesso di un titolo di studio. Il 24% della popolazione della sola licenza elementare, il 34% della licenza media inferiore e il 30% 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 6%).

In termini numerici, i laureati a Castegnaro erano (censimento della popolazione del 2011) 154, i diplomati 795, quelli in possesso di un titolo di scuola media inferiore 924, quelli in possesso della licenza elementare 631, quelli alfabetizzati ma privi di titolo di studio 169 e gli analfabeti, come già detto, risultano 6.

4.2. L'INQUADRAMENTO ECONOMICO

BASE ECONOMICA COMUNALE (ANNO 2001)

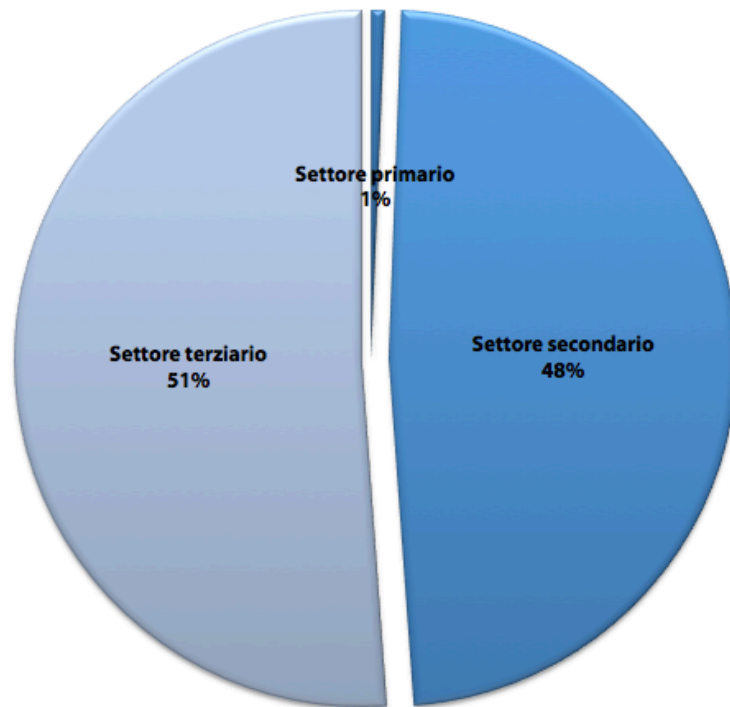


Figura 87. Base economica comunale (anno 1991). Fonte: Censimento ISTAT 2001.

BASE ECONOMICA COMUNALE (ANNO 2011)

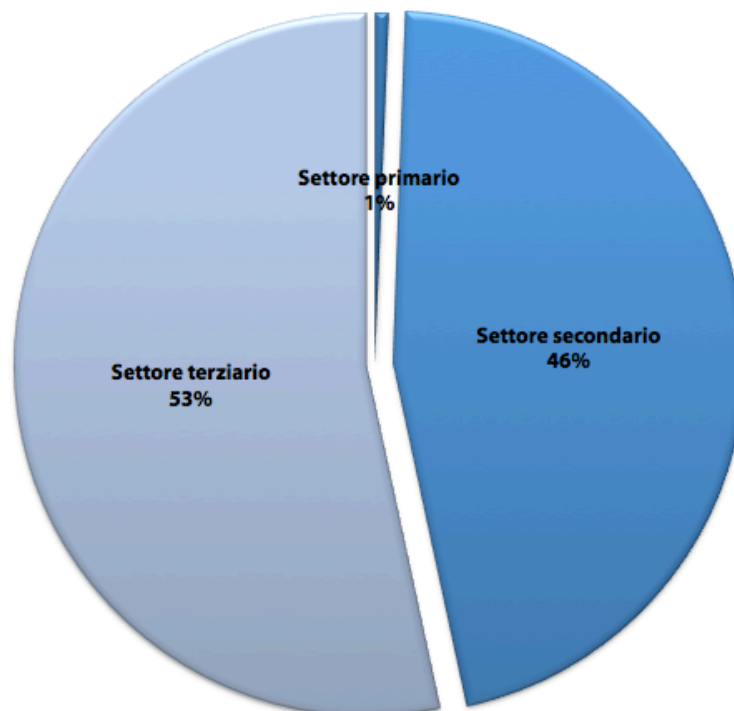


Figura 88. Base economica comunale (anno 2001). Fonte: Censimento ISTAT 2011.

PAES
Castegnero

Per quanto riguarda il numero di addetti per U.L., il primato spetta al settore secondario con il 10,76 addetti per ogni unità locale, seguita dal settore terziario con 2,01 addetti e dal settore agricolo con 2,00 addetti per U.L.

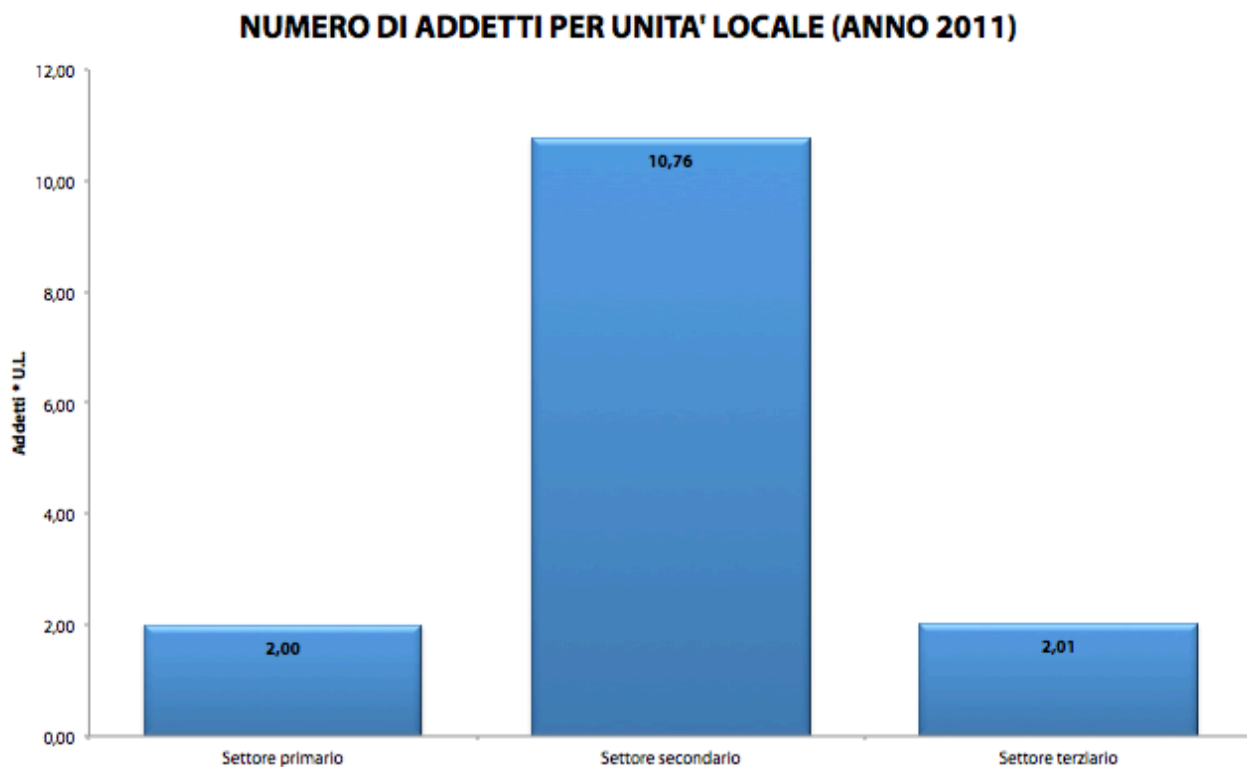


Figura 89. Addetti per unità locale. Fonte: Censimento ISTAT 2011.

In sintesi, **il Comune di Castegnero si divide tra il settore secondario e il settore terziario che rappresentano rispettivamente il 46% e il 53% della base economica urbana nel 2001.** Mentre l'agricoltura ha un ruolo marginale nel panorama comunale con solo l'1% della base economica urbana.

SUPERFICIE AGRICOLA COLTIVATA

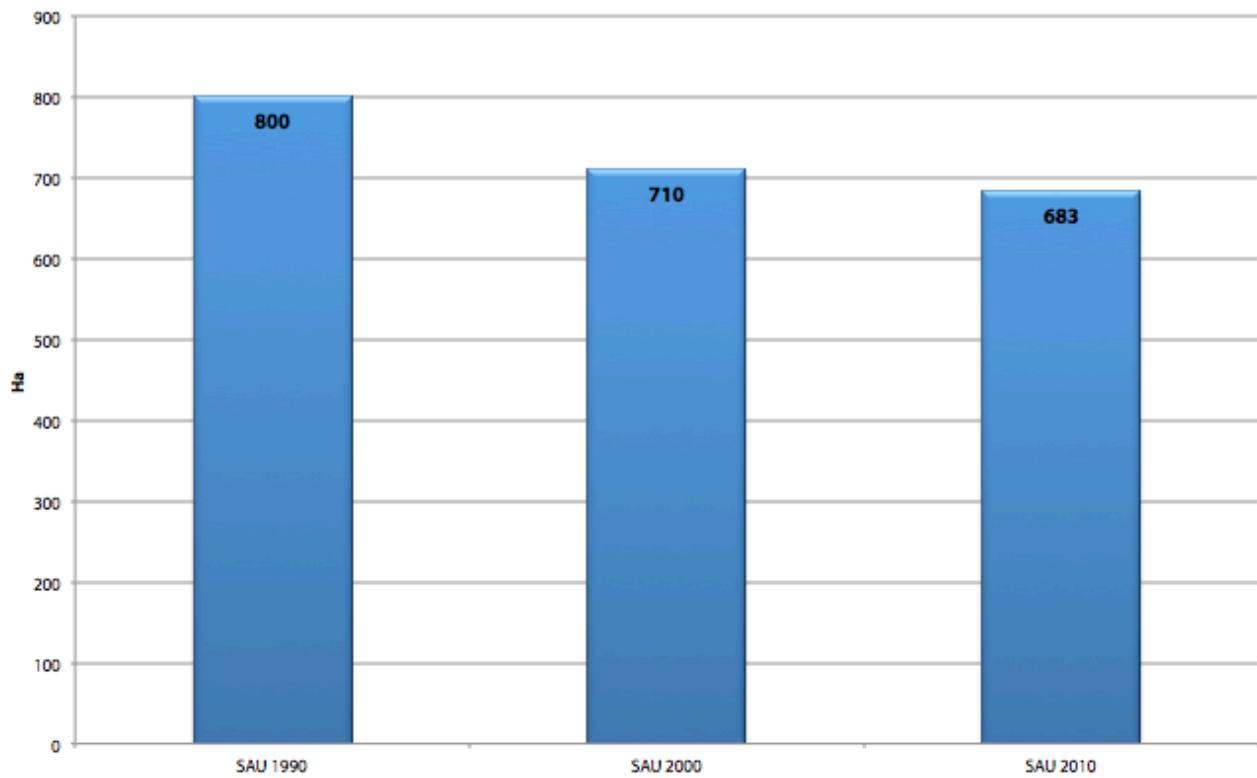


Figura 90. SAU coltivata: variazione 1990-2000. Fonte: Censimento ISTAT 2010.

Come si osserva dal grafico, la superficie agricola utilizzata è diminuita nell'arco temporale 1990 – 2010. Il decremento è stato del 14,63%. In termini reali, nel periodo in esame la SAU è diminuita di circa 117 ettari in dieci anni.

4.3.IL TERRITORIO COSTRUITO

All'interno del panorama edilizio comunale (territorio costruito), la gran parte degli edifici di Castegnaro si concentrano nei centri abitati (l'84%). I nuclei abitati (l'1% del totale) rivestono un'importanza minore, mentre le case sparse sono numericamente maggiormente presenti all'interno del territorio comunale (15% 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.

ABITAZIONI PER TIPO DI LOCALITA' ABITATA (ISTAT 2011)

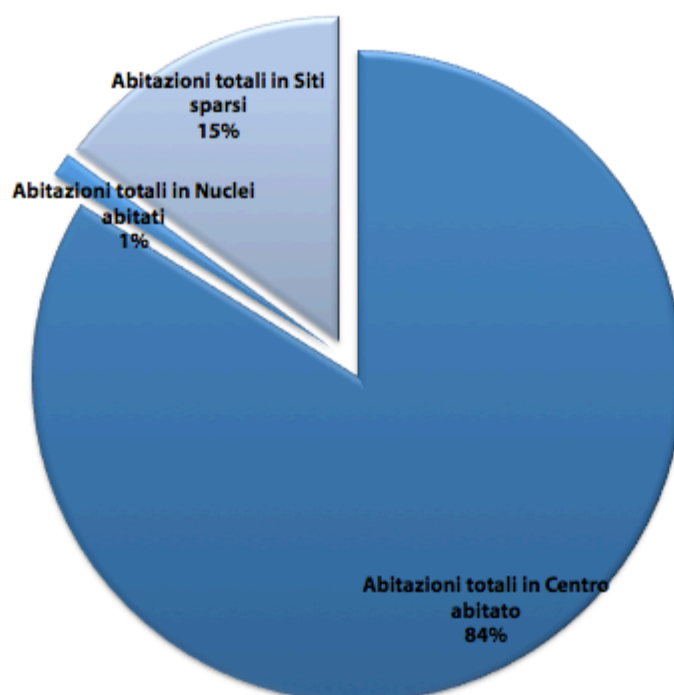


Figura 91. Abitazioni: localizzazione. Fonte: Censimento ISTAT 2011.

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 nel corso dei decenni si è registrato un ridimensionamento dello spazio rurale a dispetto di quello urbanizzato. Allo stesso modo, lo sviluppo delle attività industriali e dei servizi ha determinato un progressivo abbandono della pratica agricola e un ridimensionamento degli abitanti che risiedono nello spazio extraurbano.

Di seguito, le abitazioni del Comune di Castegnaro 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 Castegnaro.

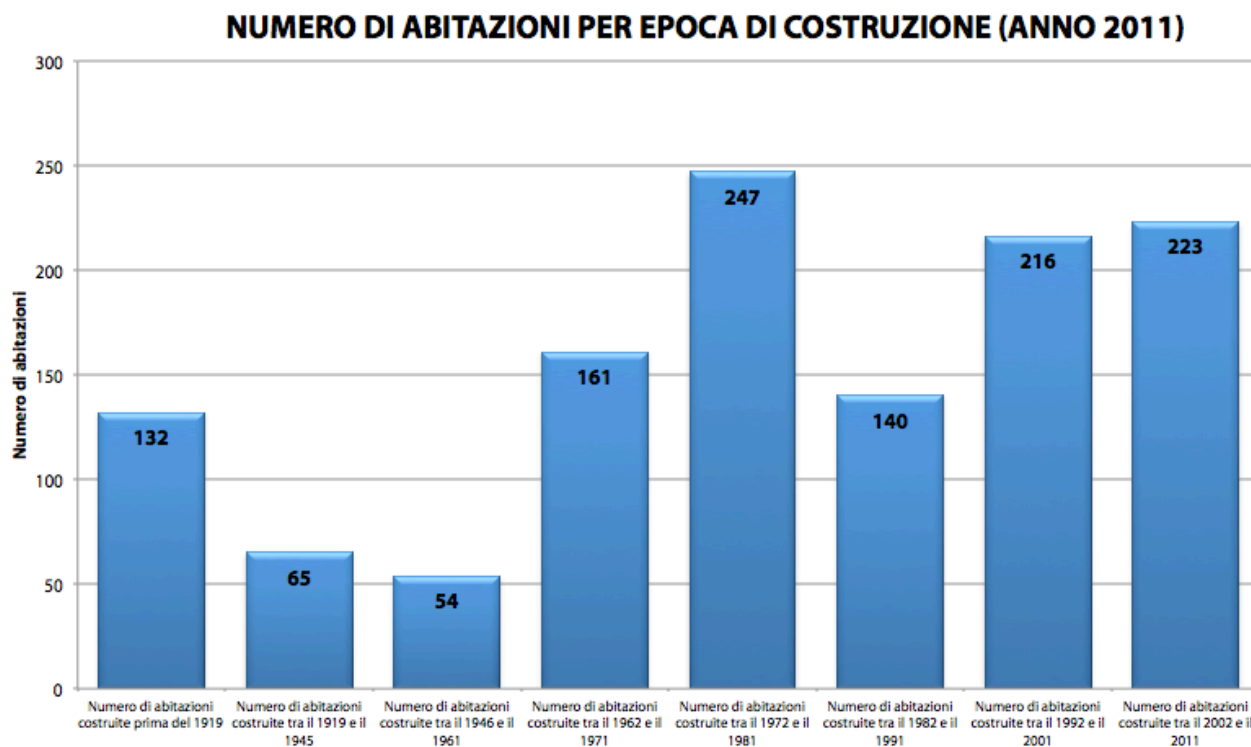


Figura 92. Abitazioni: epoca di costruzione. Fonte: Censimento ISTAT 2011.

Come si osserva dal grafico, buona parte delle abitazioni del Comune di Castegnaro sono state costruite tra gli anni '60 e '80 degli anni '90 del secolo scorso. Infatti, se si analizzano i dati ISTAT del censimento del 2011 in merito all'epoca di costruzione delle abitazioni emerge che circa il 33% di queste sono state costruite tra gli anni '60 e '80.

Ad ogni modo, l'epoca di costruzione non recente di alcuni fabbricati ha implicazioni negative anche per quanto riguarda il consumo energetico, soprattutto per i fabbisogni di energia termica durante i mesi invernali. E', questo, un elemento importante da sottolineare. Gli anni '60 e '70 rappresentano, generalmente, i decenni dove le abitazioni presentano le performance energetiche peggiori, principalmente dal punto di vista termico. In quegli anni, infatti, le tipologie edilizie e le metodologie costruttive (muratura portante per lo più priva di intercapedine d'aria, sottotetto su tetto non isolato, etc.) hanno favorito il proliferare di edifici privi delle più elementari tecnologie per il risparmio energetico e il contenimento delle dispersioni.

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

Per quanto riguarda i materiali con cui sono edificate le abitazioni, una buona parte delle case di Castegnaro sono costituite con una muratura portante (circa 94%), mentre una parte minore è stata fabbricata con un altro materiale e in calcestruzzo armato (circa 6%).

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

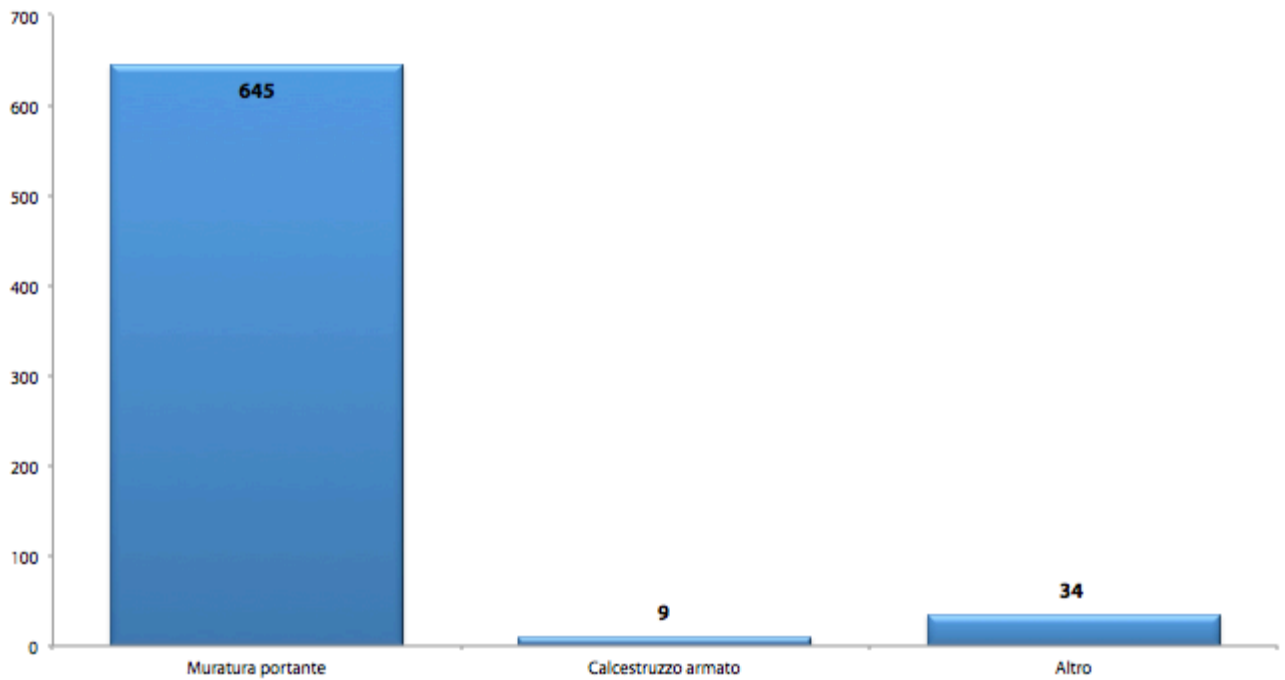


Figura 93. Abitazioni in edifici ad uso abitativo: tipo di materiale. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

ABITAZIONI PER NUMERO DI PIANI FUORI TERRA (ANNO 2001)

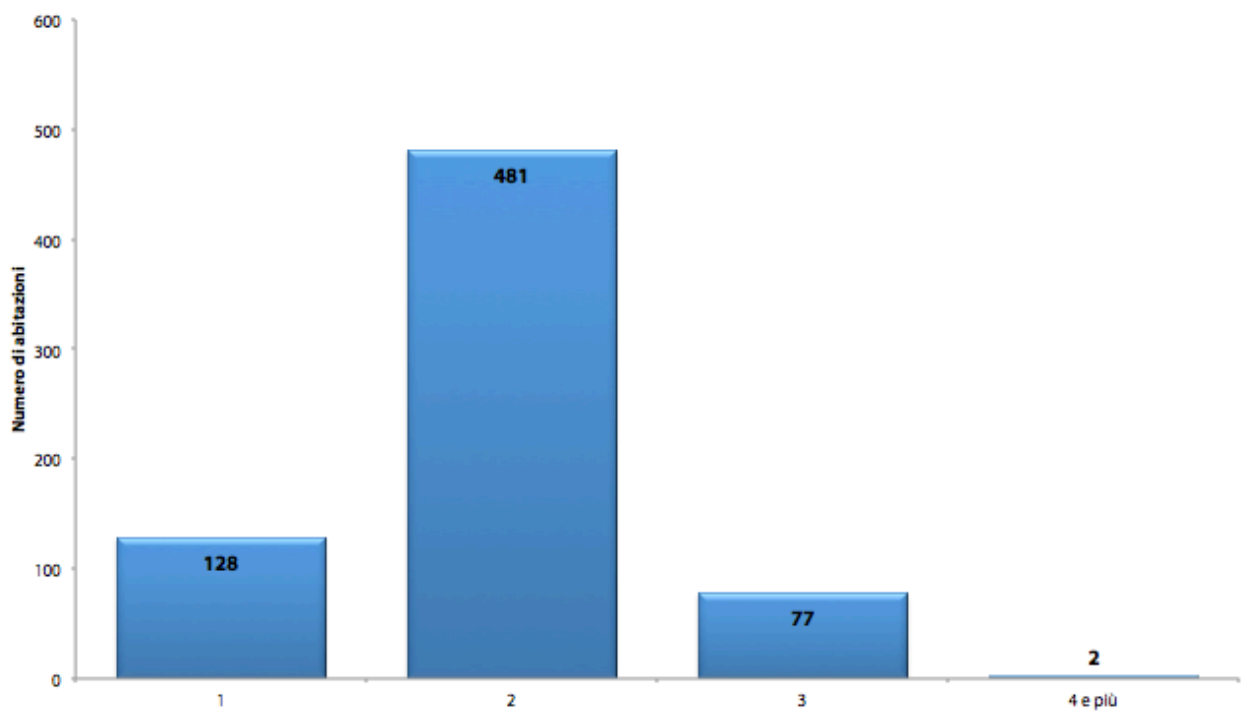


Figura 94. Abitazioni in edifici ad uso abitativo: numero di piani fuori terra. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

4.4.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.

ABITAZIONI: TIPO DI IMPIANTO DI RISCALDAMENTO (ISTAT 2011)

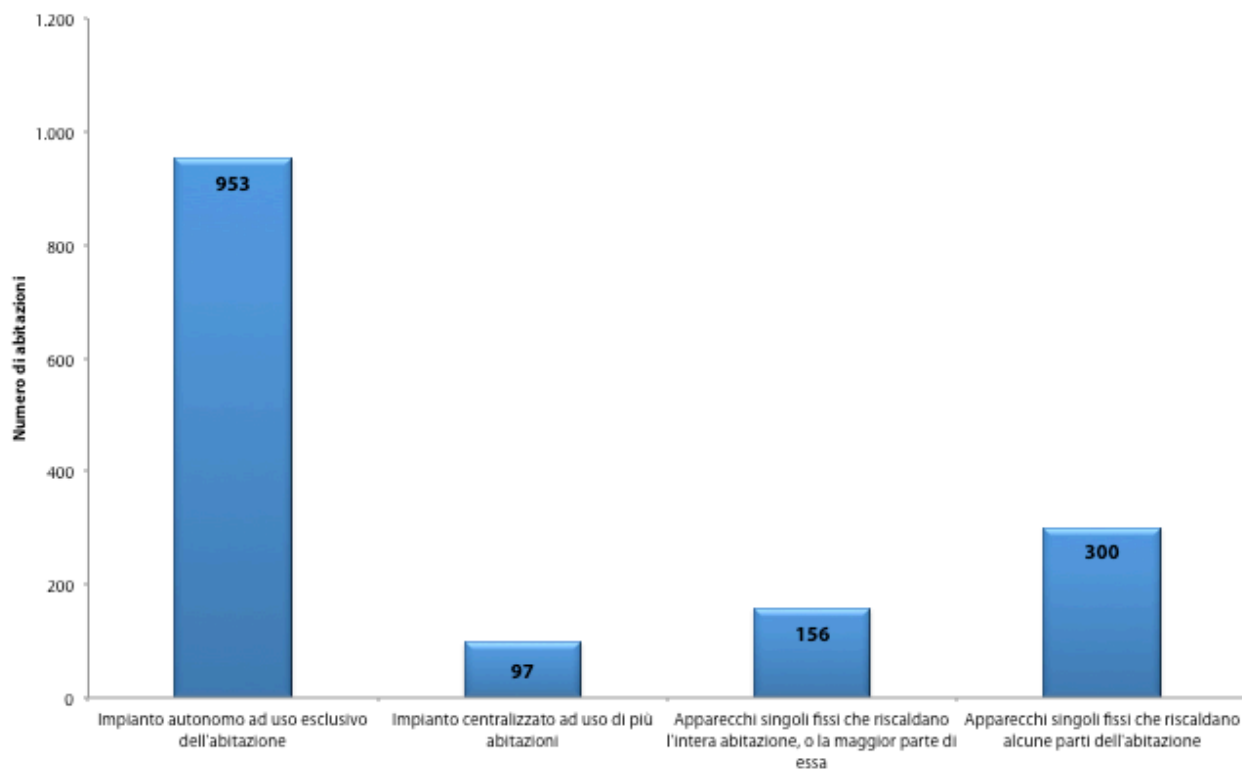


Figura 95. Abitazioni: tipologia di impianto di riscaldamento. Fonte: Censimento ISTAT 2011.

Per quanto concerne i dati assoluti, sul totale delle abitazioni servite, ben 953 hanno un impianto fisso autonomo ad uso esclusivo dell'abitazione (63%), seguito dagli apparecchi singoli che riscaldano solo alcune parti dell'edificio (300, pari al 20%). Per quanto riguarda gli apparecchi singoli che riscaldano tutta o la parte maggiore dell'abitazione (156, pari al 10%) e gli impianti centralizzati (97, pari al 6%), questi hanno una presenza marginale all'interno della abitazioni di Castegnaro.

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, il 91% degli impianti hanno in comune sia il riscaldamento che la produzione di acqua calda sanitaria. Il 9% circa, invece, è dotato di un impianto autonomo per la produzione di ACS.

ABITAZIONI E ACQUA SANITARIA: TIPO DI IMPIANTO (ISTAT 2011)

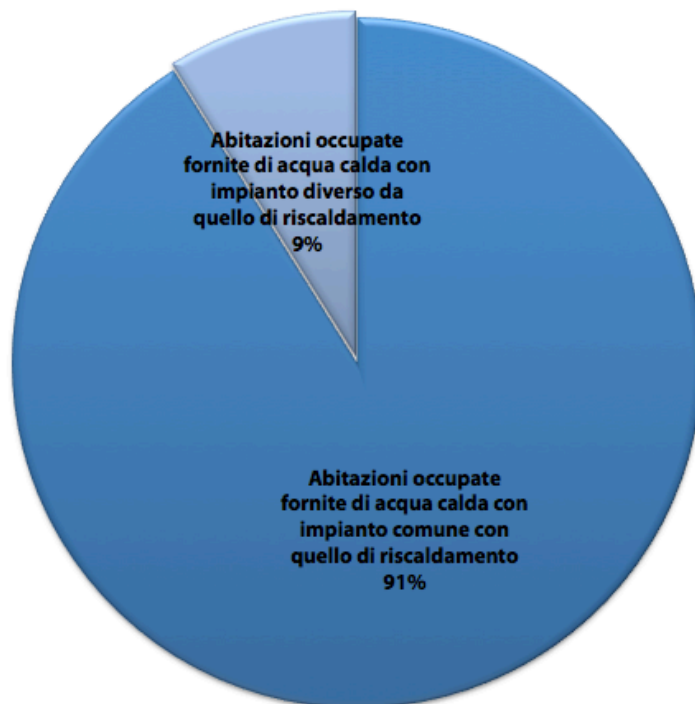


Figura 96. Acqua sanitaria: tipo di impianto. Fonte: Censimento ISTAT 2011.

ABITAZIONI E SERVIZIO IDRICO (ANNO 2011)

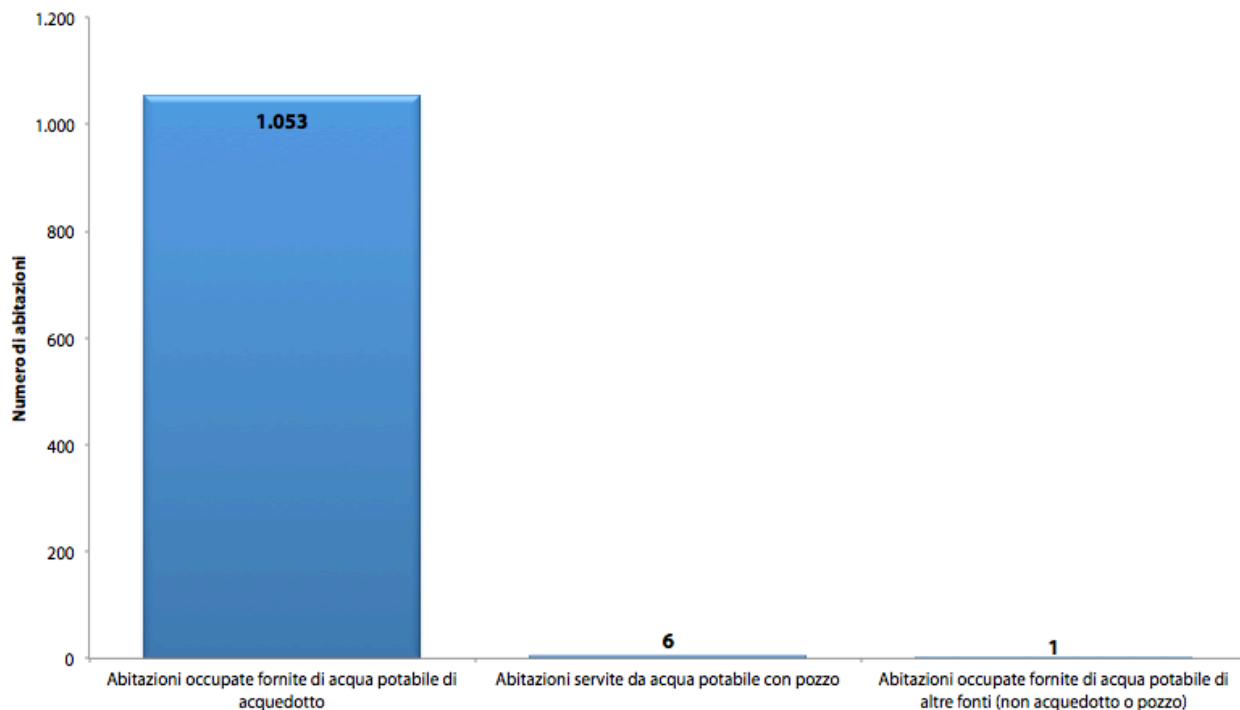


Figura 97. Abitazioni e servizio idrico. Fonte: : Censimento ISTAT 2011.

ABITAZIONI PER NUMERO DI INTERNI (ANNO 2011)

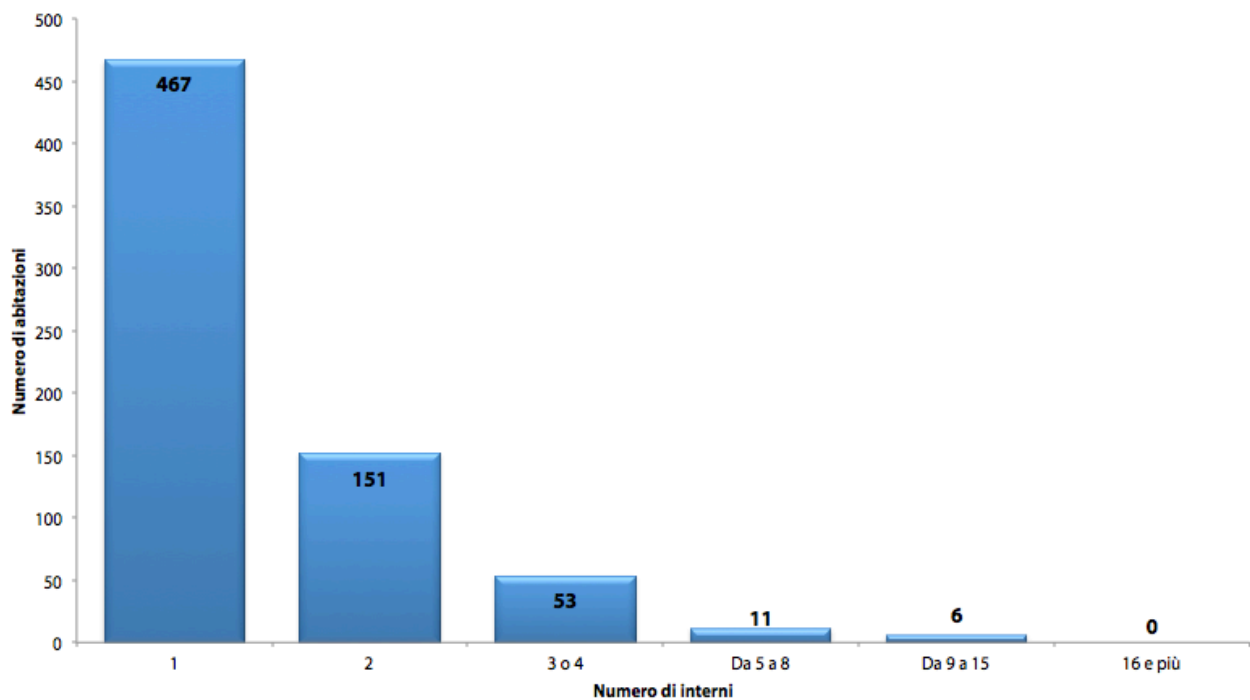


Figura 98. Abitazioni per numero di interni (anno 2011). Fonte: Censimento ISTAT 2011.

ABITAZIONI PER NUMERO DI STANZE (ANNO 2011)

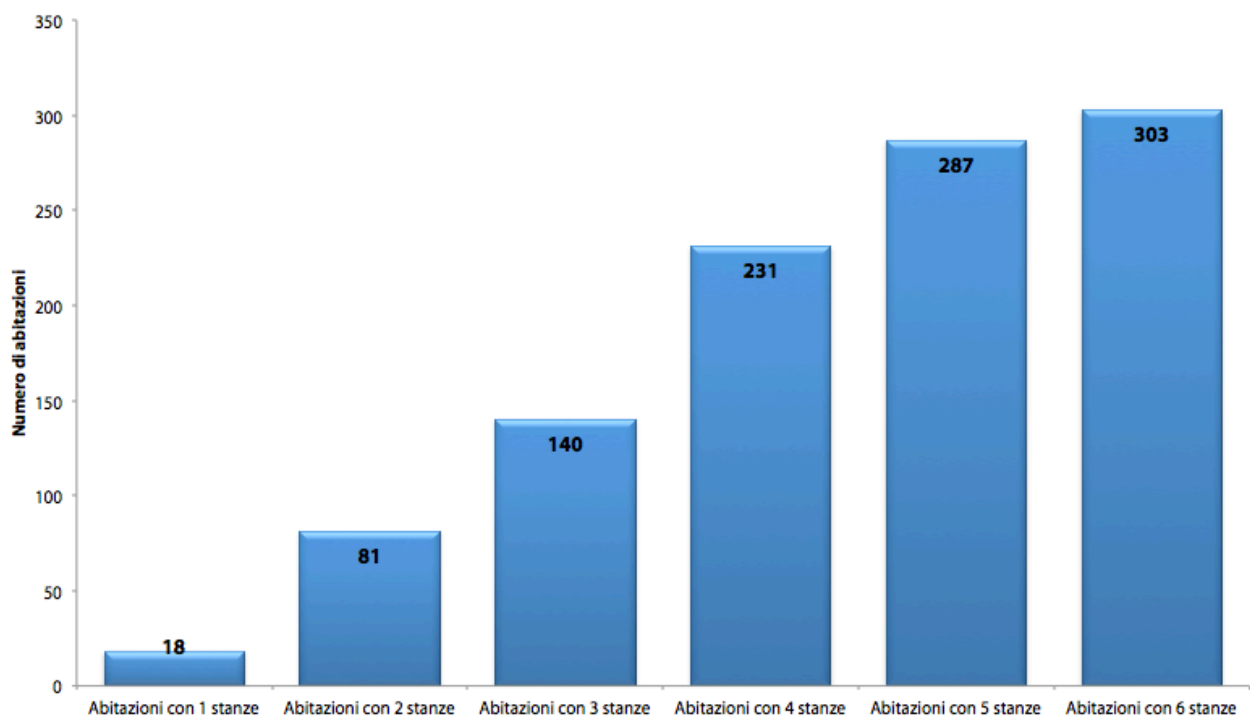


Figura 99. Abitazioni per numero di stanze. Fonte: Censimento ISTAT 2011

5. IL BILANCIO ENERGETICO E IL BILANCIO DELLE EMISSIONI DI CO₂



5.1 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 1¹⁷

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 PERCHÉ 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

¹⁷ Tabella N. 1 della parte II linee guida SEAP

PAES
Castegnaro

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

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 **2008**. Per il 2008, infatti, si hanno i dati energetici certi riferiti al livello locale e per i principali vettori energetici consumati (energia elettrica e gas naturale).

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 0,450 TonCO₂/Mwh.

PAES
Castegnero

Di seguito si riportano i consumi totali certi di gas naturale distribuiti a livello locale, dati forniti dal gestore locale:

	RESIDENZA	TERZIARIO		INDUSTRIA		TOTALE
	Riscaldamento + uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria* (C3**)	Riscaldamento * (C1**)	Uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria* (C2**)	Uso tecnologico (artigianale-industriale)* (T1**)	Uso tecnologico + riscaldamento* (T2**)	
2008	922.464*	76.286	136.209	52.909	4.362.391	5.550.259
2009	919.689	80.584	79.256	50.910	4.108.795	5.239.233
2010	1.022.433	119.242	137.221	63.603	4.352.293	5.694.791
2011	1.074.151	95.707	143.978	58.813	3.641.802	5.014.452
2012	1.127.748	117.476	140.303	54.684	3.838.185	5.278.397
2013	946.982	120.427	90.555	52.183	5.268.345	6.478.492
2014	813.905	97.588	39.760	42.801	5.432.007	6.426.061

Totale gas naturale distribuita a livello locale – unità di misura migliaia di mc (Fonte: 2i Rete Gas)

**Descrizione Categoria d'uso

*Categoria d'uso

*dato stimato

Di seguito si riportano i consumi totali certi di energia elettrica distribuita a livello locale, dati forniti dal gestore locale:

	EDIFICI RESIDENZIALI	INDUSTRIE (al netto ETS)	TERZIARIO	TOTALE
2006	3.020.080	27.290.117	1.878.148	34.551.523
2007	3.075.594	27.494.648	2.212.818	35.221.899
2008	3.140.830	30.205.514	2.024.921	37.769.051
2009	3.198.563	30.431.895	2.385.745	38.490.758
2010	3.234.830	26.666.768	2.221.383	34.573.502
2011	3.294.291	26.866.627	2.617.215	35.307.111
2012	3.368.849	28.540.529	5.023.722	39.788.165

Totale energia elettrica distribuita a livello locale – unità di misura kWh
(Fonte: elaborazione su dati ENEL DISTRIBUZIONE)

Per quanto concerne i dati stimati è stato utilizzato un algoritmo che comprende diverse fonti:

- consumi di energia elettrica provinciale, regionale e nazionale forniti, per settore merceologico, da TERNA;
- consumi di gas naturale provinciale, regionale e nazionale forniti dal Ministero dello Sviluppo Economico;
- consumi di altri vettori energetici quali Gpl, olio combustibile, olio lubrificante, gasolio per usi termici e gasolio per uso agricolo forniti a livello provinciale, regionale e nazionale dal Ministero dello Sviluppo Economico;
- interpolazione con dati certi dei PAES già redati dallo Studio Green DEV. con uso di dati sia locali (distributori di energia) che provinciali e regionali (banche dati);
- altre fonti (ISPRA, INEMAR, etc.)

Si riportano i fattori di emissione dei principali vettori energetici considerati per il calcolo dell'Inventario Base con la metodologia standard:

STANDARD EMISSION TCO2/Mwh							
Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Olio lubrificante	Biomasse
0,450	0,202	0,249	0,267	0,227	0,279	0,264	0,018

Qui di seguito vengono indicati i fattori di emissione dell'energia elettrica di livello nazionale. Come si può facilmente osservare, il mix energetico nazionale è notevolmente migliorato nel corso degli ultimi 25 anni , e questo ha determinato un beneficio anche in termini di emissione di anidride carbonica da consumi elettrici. Dal 1990 al 2013, il fattore di emissione nazionale di energia elettrica è calato del 42,91%.

Anno	Produzione termoelettrica lorda (solo combustibili fossili)	Produzione termoelettrica lorda	Produzione elettrica lorda ¹	Consumi elettrici	Produzione elettrica lorda e calore ²
	g CO ₂ /kWh				
1990	707,62	707,23	591,07	576,85	591,07
1991	710,44	710,02	561,85	549,28	561,85
1992	695,39	694,88	551,66	538,46	551,66
1993	681,44	680,86	540,04	518,39	540,04
1994	676,27	675,56	532,62	515,13	532,62
1995	687,86	686,79	566,42	552,33	566,42
1996	675,51	673,82	543,83	529,31	543,83
1997	665,55	663,24	538,62	523,41	538,62
1998	667,00	663,79	542,38	527,46	542,38
1999	655,70	650,99	523,36	507,60	523,36
2000	649,58	645,13	525,00	507,36	525,00
2001	635,95	630,25	506,64	482,48	506,64
2002	638,29	630,79	525,09	499,28	525,09
2003	619,59	610,41	515,81	492,53	515,81
2004	606,98	595,84	493,95	479,77	419,29
2005	582,43	571,23	484,90	464,55	410,70
2006	574,28	562,65	477,57	462,72	401,79
2007	558,99	547,50	470,27	454,45	397,11
2008	554,08	541,38	449,67	441,90	382,45
2009	548,80	530,45	415,84	399,78	354,15
2010	543,63	521,36	402,17	387,75	338,45
2011	546,11	520,13	393,94	377,43	328,44
2012	559,97	527,72	384,85	372,42	323,43
2013	554,68	505,36	337,43	326,78	279,97

¹ al netto di apporti da pompaggio

² calore convertito in kWh

5.2.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 1990-2007 e per gli anni più recenti. I dati reali risalgono dal 2008 e arrivano fino al 2014. La serie storica, quindi, sarà stimata dal bilancio provinciale e comprenderà il ventennio 1990-2014. 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 Castegnaro è stato, nell'anno 1990, pari a 7.842 tonnellate equivalenti di petrolio (in seguito, TEP). Il settore che consuma maggiormente energia è l'industria, seguito subito dopo dalla residenza e dai trasporti. Il vettore energetico maggiormente consumato (in termini di energia finale) è il gas naturale.

TEP consumi 1990										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	183	8		113					304	3,88%
Industria	2.080	3.653		36	7	42			5.819	74,20%
Terziario	121	215		0	0	0	2		339	4,32%
Residenza	147	804		0	0	0	7	0	957	12,21%
Trasporti	0	0	373	45	6				424	5,40%
TOTALE TEP	2.532	4.680	373	194	12	42	9	0	7.842	100,00%
%	32,28%	59,68%	4,76%	2,47%	0,16%	0,54%	0,12%	0,00%	100,00%	

CONSUMO DI ENERGIA NEL 1990

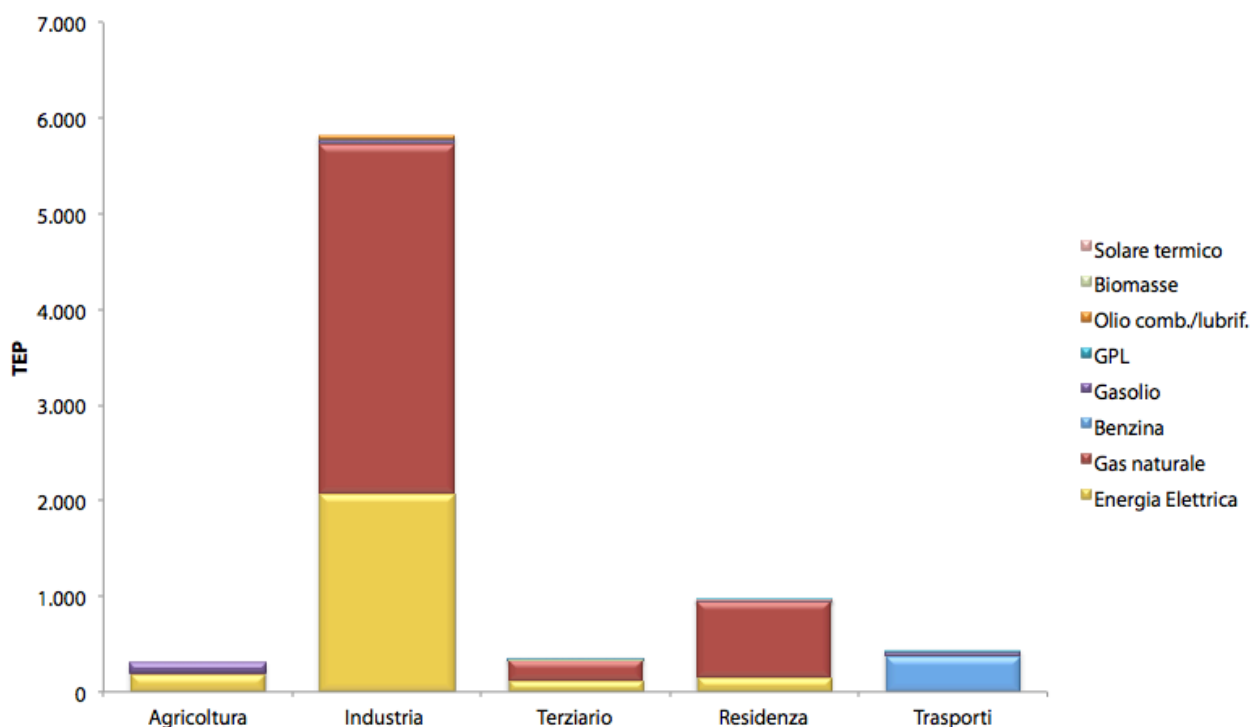


Figura 100. Consumi di energia per settore e per vettore per l'anno 1990.

PAES
Castegnero

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 Castegnero (utilizzando i fattori di emissione standard forniti dalle linee guida SEAP).

Tonn CO2 1990										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	1.260	19		349					1.628	5,41%
Industria	14.301	8.463		112	17	137			23.030	76,52%
Terziario	833	498		0	0	0	1		1.331	4,42%
Residenza	1.009	1.861		0	0	0	1	0	2.872	9,54%
Trasporti	0	0	1.080	140	15				1.235	4,10%
TOTALE CO2 eq.	17.403	10.841	1.080	601	32	137	2	0	30.096	100,00%
%	57,82%	36,02%	3,59%	2,00%	0,11%	0,45%	0,01%	0,00%	100,00%	

Il grafico corrispondente alla tabella di dati risulta essere:

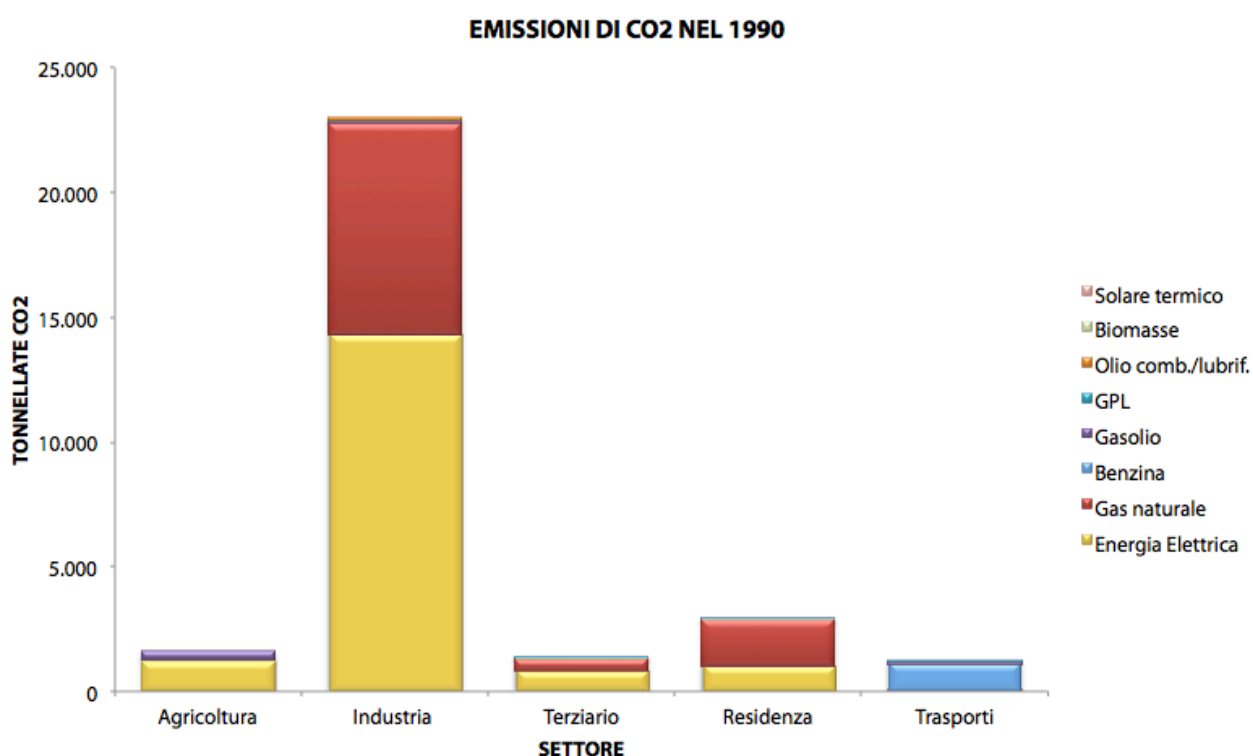


Figura 101. Emissioni di CO2 suddivise per settori e per vettori per l'anno 1990.

In termini di emissioni di CO2, i settori che nel 1990 hanno prodotto più anidride carbonica sono l'industria e la residenza (con circa l'86% del totale). In totale, il Comune di Castegnero ha prodotto oltre 30.000 tonnellate di CO2 (30.096).

Per quanto riguarda le emissioni in base ai vettori, l'energia elettrica è quello che ha emesso maggiori quantità di CO2 (circa il 58% del totale), a causa degli elevati consumi di questo vettore energetico da parte delle industrie. Dopo l'energia elettrica, il gas naturale produce circa il 36% delle emissioni totali, dovute all'utilizzo di questo vettore da parte delle industrie e da parte delle famiglie per i consumi di usi termici. Gli altri vettori energetici hanno un peso del tutto marginale nell'inventario del 1990.

ANNO 2008 (dati reali per i principali vettori energetici)

Nel PAES di Castegnero, il 2008 rappresenta l'anno di base su cui calcolare l'obiettivo di riduzione di almeno il 20% delle emissioni di anidride carbonica. E' il primo anno utile di cui si hanno i consumi energetici certi, almeno per i principali vettori energetici (energia elettrica e gas naturale).

TEP consumi 2008										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	206	2		71					279	3,32%
Industria	2.597	3.643		32	4	36			6.311	74,94%
Terziario	174	173		0	0	0	3		351	4,17%
Residenza	270	761		0	0	0	10	1	1.042	12,37%
Trasporti	0	1	278	149	11				439	5,21%
TOTALE TEP	3.248	4.580	278	252	15	36	13	1	8.422	100,00%
%	38,56%	54,38%	3,30%	2,99%	0,17%	0,42%	0,15%	0,01%	100,00%	

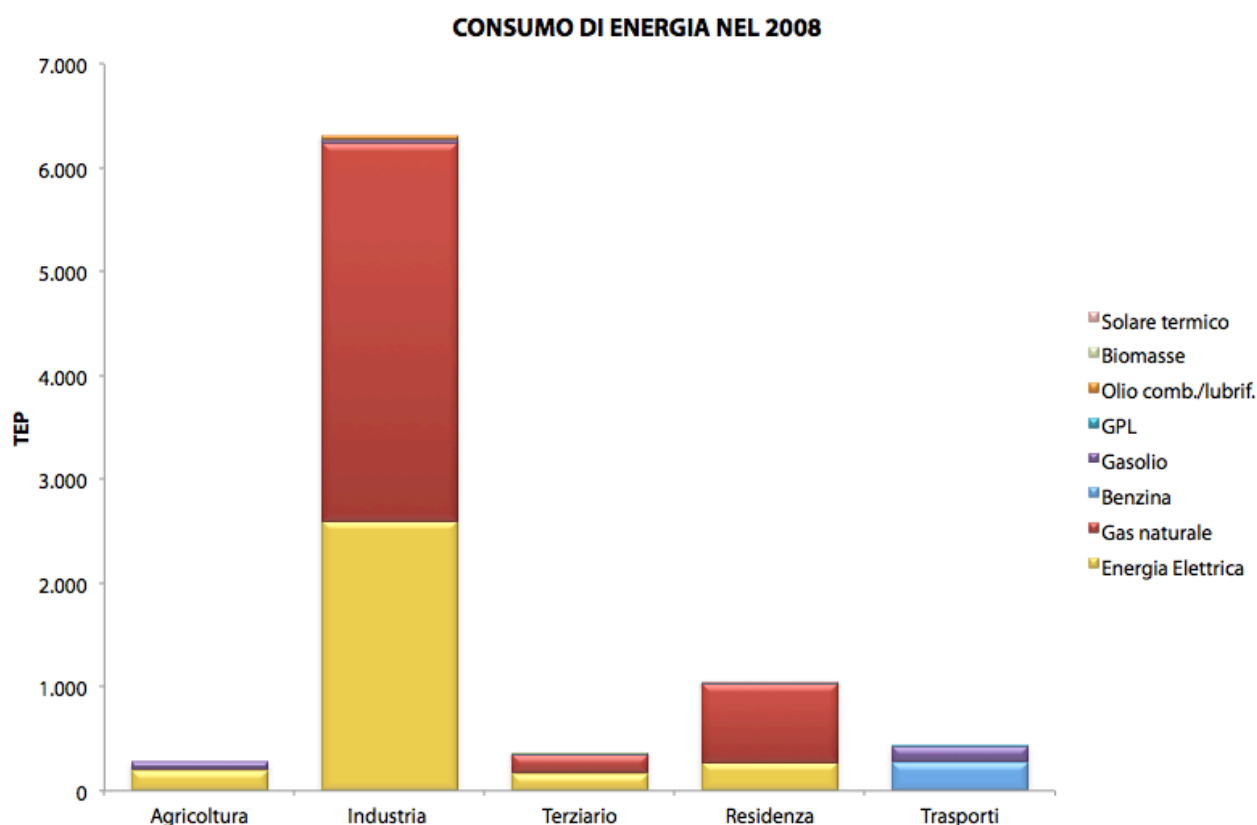


Figura 102. Consumi di energia per settore e per vettore per l'anno 2008.

Nel 2008, il comune di Castegnero nel suo complesso ha consumato 8.422 TEP di energia, con un aumento di circa il 7,40% rispetto al 1990 (+580 TEP). Se compariamo la situazione del 1990, si osserva un aumento dei consumi energetici di tutti i settori tranne che per il settore dell'agricoltura e della residenza. Nello specifico il settore che registra l'aumento più consistente è la residenza con +8,88 rispetto ai consumi energetici del 1990 (circa 85 TEP in più) seguito dall'industria con +8,46% (circa 492 TEP in più). Il terziario e i trasporti registrano un aumento del 3,54% dei consumi energetici. Mentre il settore agricolo registra un calo dei consumi di circa il 8,22%.

PAES
Castegnero

L'industria rimane il settore più energivoro con il 74,94% dei consumi totali seguito dalla residenza con il 12,37%. Per quanto riguarda i vettori energetici, il gas naturale è il primo in termini di consumi (circa il 54,38% del totale), seguito dall'energia elettrica (con il 38,56% circa). Nel 1990, l'energia elettrica e il gas naturale rappresentavano il 91,96% del consumo complessivo di energia. Nel 2008, la somma dei due vettori è salita al 92,94%.

In base al consumo energetico del 2008, e considerando praticamente nulla la quantità di energia prodotta all'interno del territorio comunale, è stato possibile calcolare la quantità di CO2 prodotta per l'anno di riferimento.

Tonn CO2 2008										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	1.078	5		221					1.304	4,43%
Industria	13.582	8.502		100	10	115			22.309	75,83%
Terziario	911	405		0	0	0	1		1.316	4,47%
Residenza	1.412	1.776		0	0	0	2	0	3.191	10,85%
Trasporti	0	2	806	462	29				1.298	4,41%
TOTALE CO2 eq.	16.984	10.690	806	783	39	115	3	0	29.419	100,00%
%	57,73%	36,34%	2,74%	2,66%	0,13%	0,39%	0,01%	0,00%	100,00%	

Nel 2008, il Comune di Castegnero nel suo complesso ha emesso, nei diversi settori socio-economici di riferimento, 29.419 tonnellate di CO2. Rispetto al 1990, la produzione di anidride carbonica è diminuita del 2,25%. Il calo delle emissioni è dovuto in larga parte a un miglioramento del fattore emissivo dell'energia elettrica.

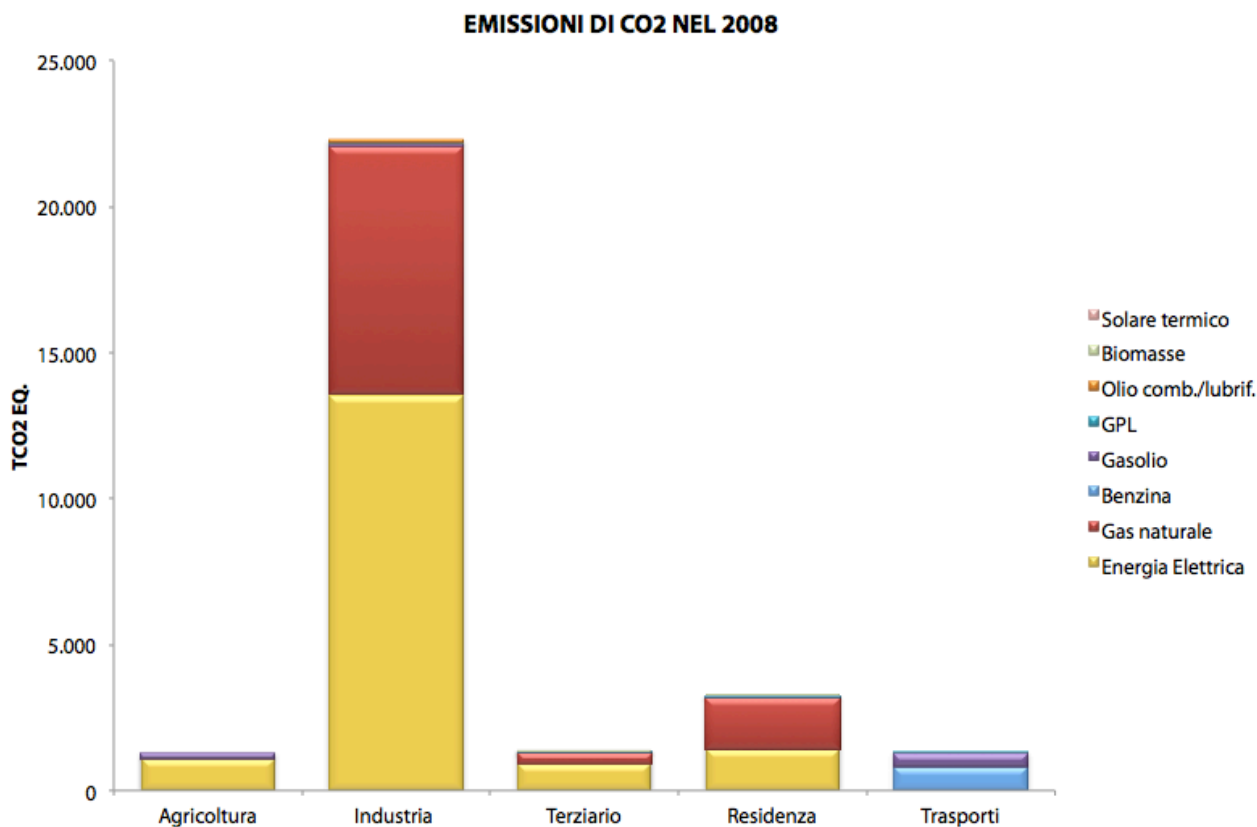


Figura 103. Emissioni di CO2 suddivise per settori e per vettori per l'anno 2008.

PAES Castegnaro

Per quanto riguarda i settori che compongono l'inventario di base delle emissioni, il settore l'industria è il primo con circa il 75,83%, seguito dalla residenza con il 10,85%. E' evidente che, se l'amministrazione vuole incidere in modo determinante nella diminuzione delle emissioni comunale, dovrà interessarsi in primo luogo in questi due settori socio – economici. La somma del settore industriale e di quello residenziale incidono per oltre l'86,68% della produzione locale di anidride carbonica.

Di seguito 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 (con il 57,73% delle emissioni totali), seguito dal gas naturale (con il 36,34% delle emissioni totali).

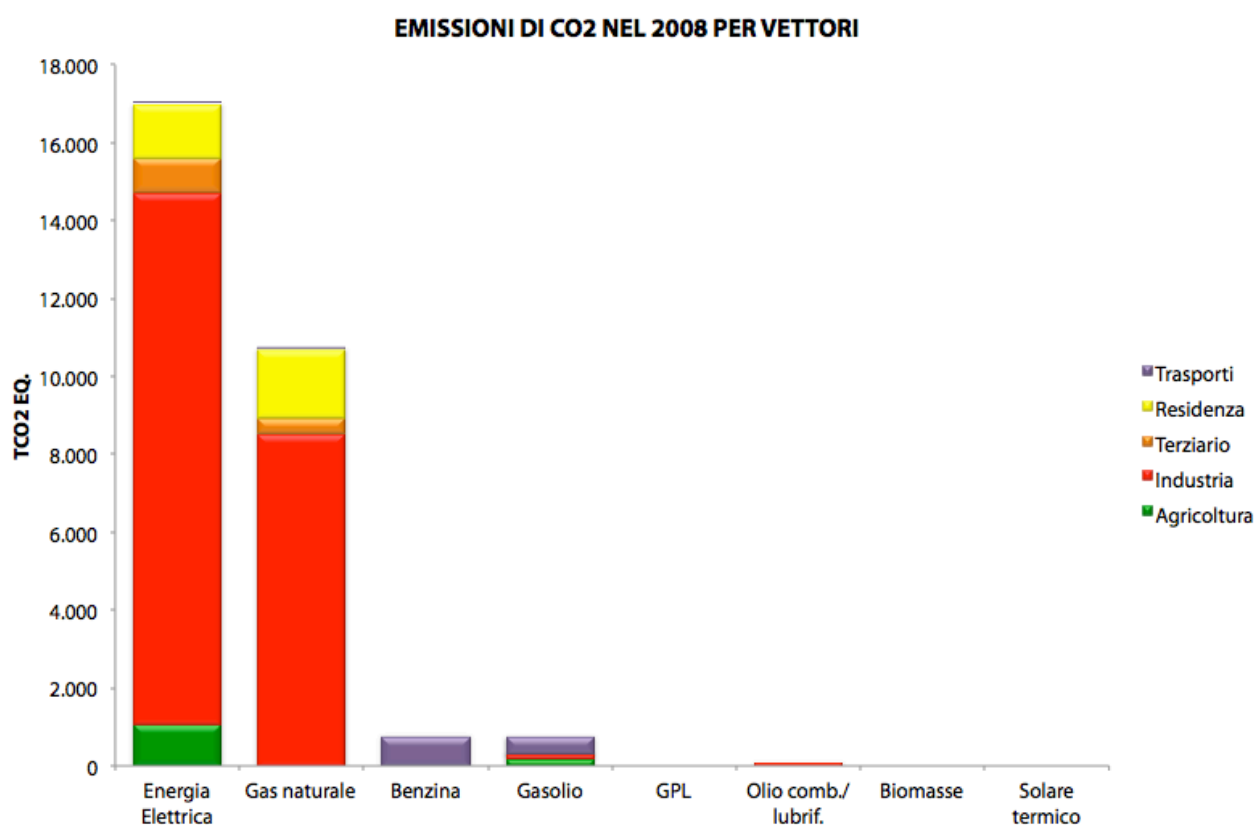


Figura 104. Emissioni di CO2 suddivise per vettori e per settori all'anno 2008.

ANNO 2014 (dati stimati)

L'anno 2014 è l'ultimo in ordine temporale di cui si hanno i dati energetici certi e stimati.

TEP consumi 2014										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	249	1		43					292	3,55%
Industria	2.491	4.517		38	4	25			7.075	85,85%
Terziario	447	112		0	0	0	6		565	6,86%
Residenza	297	672		0	0	0	10	3	981	11,91%
Trasporti	0	1	236	175	17				429	5,21%
TOTALE TEP	3.484	5.303	236	255	21	25	15	3	9.344	100,00%
%	37,29%	56,76%	2,53%	2,73%	0,23%	0,27%	0,16%	0,03%	100,00%	

Rispetto al 2008, il consumo di energia è aumentato (922 TEP, 10,95%). Il primo settore in termini di consumo è l'industria con quasi l'85,85% circa del totale, seguito dal settore della residenza con l'11,91% circa. Insieme, i due settori coprono circa il 97,76% dei consumi territoriali complessivi del Comune di Castegnero.

Se compariamo la situazione del 2008, si osserva un incremento dei consumi energetici per il settore dell'industria, del terziario e dell'agricoltura mentre per gli altri settore si registra un calo generale. Nello specifico è il settore dell'industria a registrare l'incremento maggiore nei consumi in termini percentuali (+12,11% circa rispetto ai consumi del 2008), seguito dal settore dell'agricoltura (+4,66% rispetto ai consumi del 2008) e del terziario (+3,99% rispetto ai consumi del 2008). Invece, i settori che registrano un andamento dei consumi energetici in calo sono la residenza (-5,85% rispetto ai consumi del 2008), e i trasporti (-2,28% rispetto ai consumi del 2008). Per quanto riguarda i vettori energetici, il gas naturale rimane il primo in termini di consumi (circa il 56,76% del totale), seguito dall'energia elettrica (con il 37,29% circa). Nel 2014, l'energia elettrica e il gas naturale rappresentavano il 94,05% del consumo complessivo di energia.

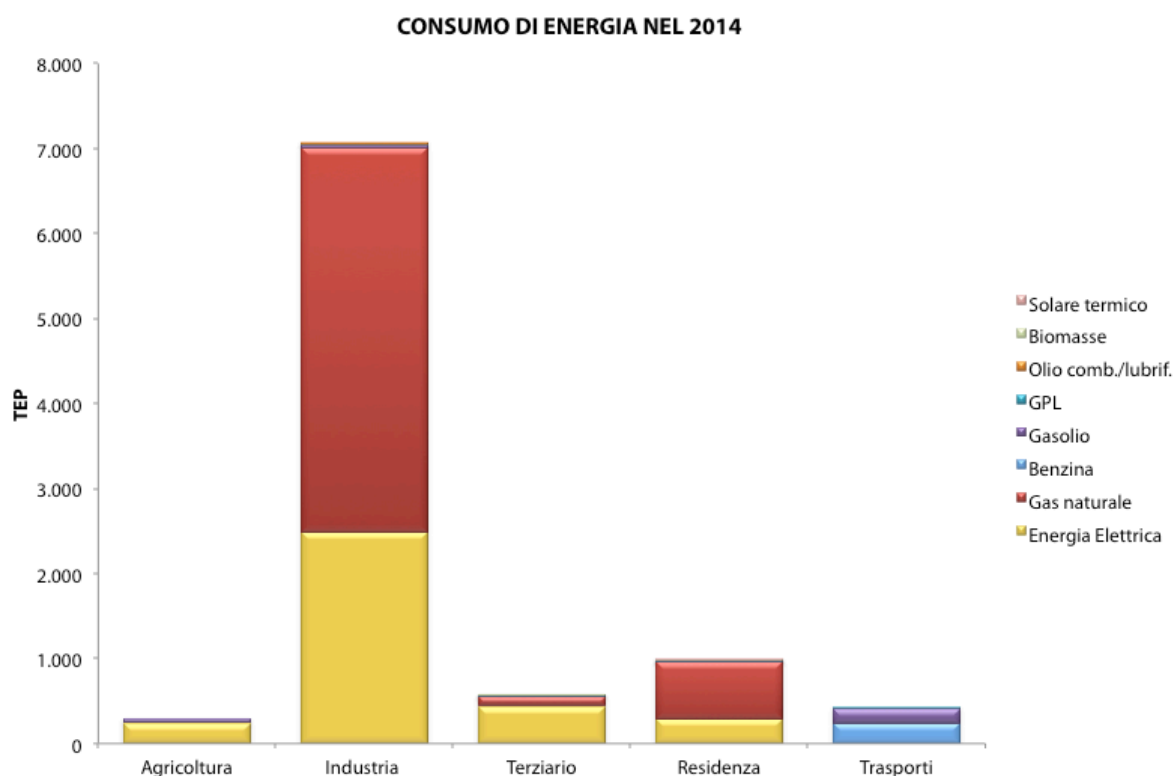


Figura 105. Consumi di energia per settore e per vettore per l'anno 2014.

PAES
Castegnero

Di seguito, sono stati riportati i consumi energetici espressi in MWh.

MWh consumi 2014										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	2.892	13		497					3.401	3,55%
Industria	28.970	52.535		440	47	292			82.284	85,85%
Terziario	5.204	1.305		1	1	0	64		6.575	6,86%
Residenza	3.458	7.810		2	1	0	111	31	11.413	11,91%
Trasporti	0	16	2.748	2.032	197				4.993	5,21%
TOTALE MWh	40.524	61.679	2.748	2.971	246	292	175	31	108.666	100,00%
%	37,29%	56,76%	2,53%	2,73%	0,23%	0,27%	0,16%	0,03%	100,00%	

Per quanto riguarda le emissioni, nel 2014 nel Comune di Castegnero sono state prodotte 27.621 tonnellate di CO₂ (-6,11% rispetto alle emissioni del 2008).

Tonn CO2 2014										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	976	3		133					1.111	4,02%
Industria	9.775	10.501		117	11	82			20.486	74,17%
Terziario	1.756	261		0	0	0	1		2.019	7,31%
Residenza	1.167	1.561		0	0	0	2	0	2.731	9,89%
Trasporti	0	3	684	542	45				1.275	4,61%
TOTALE CO2 eq.	13.674	12.329	684	793	56	82	3	0	27.621	100,00%
%	49,51%	44,64%	2,48%	2,87%	0,20%	0,30%	0,01%	0,00%	100,00%	

Il grafico corrispondente per l'anno 2014 risulta essere:

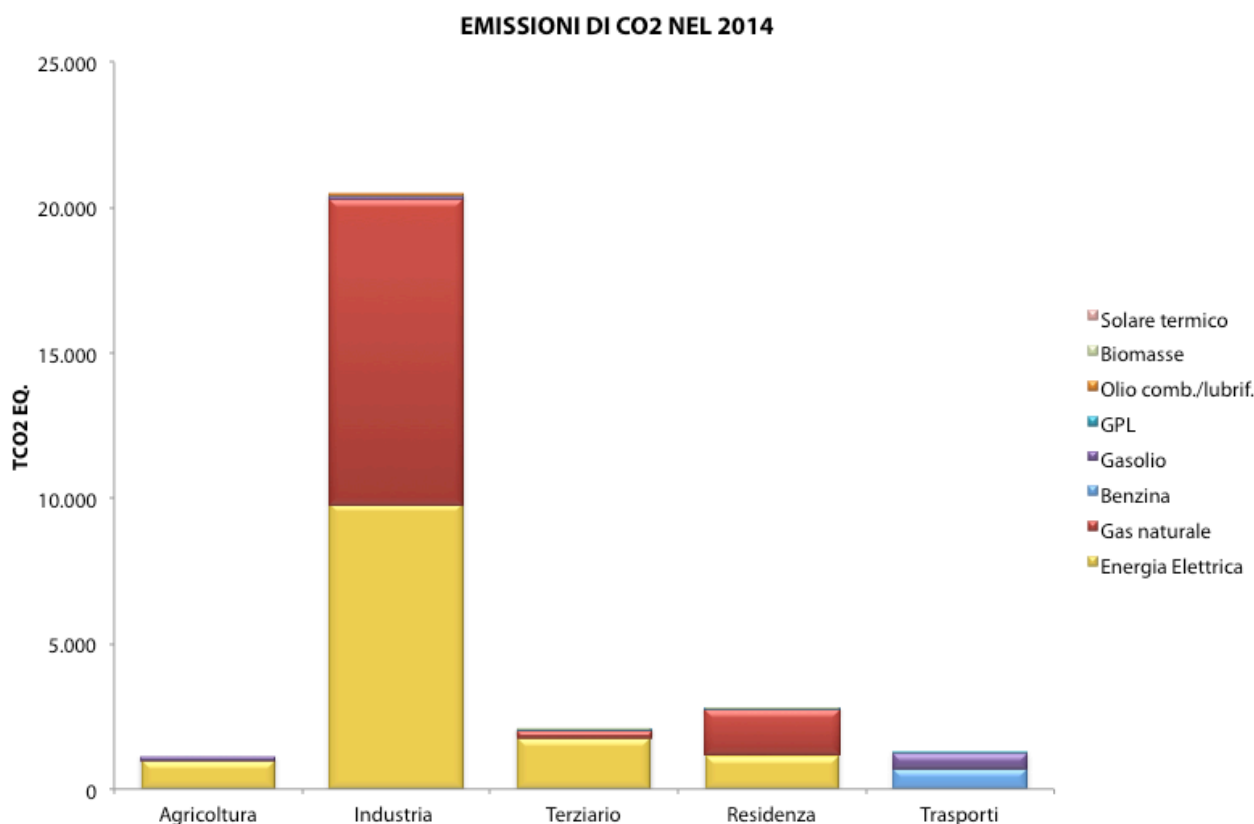


Figura 106. Emissioni della CO₂ suddivise per settori e per vettori all'anno 2014.

PAES
Castegnaro

Per l'anno 2014, il settore industriale è risultato essere il più emissivo, con una quota del 74,17%, seguito dal settore della residenza con il 9,89%. In totale i due settori producono circa l'84,06% delle emissioni totali di anidride carbonica. Considerando i vettori energetici, l'energia elettrica è al primo posto con il 49,51% seguito dal gas naturale con il 44,64%.

Come è stato specificato anche in precedenza, il consumo energetico è aumentato nel corso degli anni mentre le emissioni di anidride carbonica sono diminuite.

5.3. SERIE STORICA DEI CONSUMI ENERGETICI: PERIODO 1990 – 2014

Anno: **1990**

TEP consumi 1990										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	183	8		113					304	3,88%
Industria	2.080	3.653		36	7	42			5.819	74,20%
Terziario	121	215		0	0	0	2		339	4,32%
Residenza	147	804		0	0	0	7	0	957	12,21%
Trasporti	0	0	373	45	6				424	5,40%
TOTALE TEP	2.532	4.680	373	194	12	42	9	0	7.842	100,00%
%	32,28%	59,68%	4,76%	2,47%	0,16%	0,54%	0,12%	0,00%	100,00%	

Anno: **1991**

TEP consumi 1991										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	185	7		140					331	4,20%
Industria	2.096	3.646		35	7	39			5.823	73,88%
Terziario	123	213		0	0	0	2		338	4,29%
Residenza	154	801		0	0	0	7	0	963	12,21%
Trasporti	0	0	373	48	6				426	5,41%
TOTALE TEP	2.558	4.667	373	223	13	39	9	0	7.882	100,00%
%	32,58%	59,03%	4,73%	2,83%	0,17%	0,50%	0,11%	0,00%	100,00%	

Anno: **1992**

TEP consumi 1992										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	186	6		115					307	3,90%
Industria	2.112	3.639		35	7	42			5.834	74,07%
Terziario	126	210		0	0	0	2		338	4,30%
Residenza	161	799		0	0	0	7	0	967	12,27%
Trasporti	0	0	374	50	6				431	5,47%
TOTALE TEP	2.584	4.654	374	200	13	42	10	0	7.876	100,00%
%	32,81%	59,09%	4,74%	2,54%	0,17%	0,53%	0,12%	0,00%	100,00%	

Anno: **1993**

TEP consumi 1993										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	187	6		86					278	3,54%
Industria	2.128	3.631		34	7	42			5.843	74,31%
Terziario	128	208		0	0	0	3		338	4,30%
Residenza	165	796		0	0	0	7	0	969	12,32%
Trasporti	0	0	374	54	7				435	5,53%
TOTALE TEP	2.608	4.642	374	173	14	42	10	0	7.863	100,00%
%	33,17%	59,03%	4,76%	2,21%	0,18%	0,54%	0,12%	0,00%	100,00%	

Anno: 1994

TEP consumi 1994										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	188	5		205					398	4,98%
Industria	2.144	3.624		34	7	45			5.854	73,18%
Terziario	130	206		0	0	0	3		339	4,23%
Residenza	168	794		0	0	0	7	0	970	12,12%
Trasporti	0	0	374	57	7				439	5,49%
TOTALE TEP	2.630	4.629	374	296	14	45	10	0	8.000	100,00%
%	32,88%	57,87%	4,68%	3,70%	0,18%	0,57%	0,12%	0,00%	100,00%	

Anno: 1995

TEP consumi 1995										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	189	5		107					301	3,80%
Industria	2.160	3.617		33	7	45			5.862	74,04%
Terziario	133	203		0	0	0	3		339	4,28%
Residenza	173	792		0	0	0	8	0	972	12,28%
Trasporti	0	0	374	61	8				443	5,60%
TOTALE TEP	2.655	4.616	374	201	15	45	10	0	7.917	100,00%
%	33,53%	58,31%	4,73%	2,54%	0,19%	0,57%	0,13%	0,00%	100,00%	

Anno: 1996

TEP consumi 1996										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	191	4		131					326	4,10%
Industria	2.176	3.609		32	7	44			5.869	73,77%
Terziario	135	201		0	0	0	3		339	4,26%
Residenza	178	789		0	0	0	8	0	975	12,25%
Trasporti	0	0	374	65	8				448	5,63%
TOTALE TEP	2.680	4.604	374	229	16	44	10	0	7.957	100,00%
%	33,68%	57,86%	4,71%	2,88%	0,20%	0,55%	0,13%	0,00%	100,00%	

Anno: 1997

TEP consumi 1997										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	192	4		98					293	3,69%
Industria	2.193	3.602		32	7	45			5.879	74,03%
Terziario	137	199		0	0	0	3		339	4,27%
Residenza	182	787		0	0	0	8	0	977	12,31%
Trasporti	0	0	374	70	9				453	5,70%
TOTALE TEP	2.704	4.591	374	199	16	45	11	0	7.941	100,00%
%	34,06%	57,82%	4,71%	2,51%	0,21%	0,56%	0,13%	0,00%	100,00%	

Anno: 1998

TEP consumi 1998										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	193	3		124					320	4,01%
Industria	2.209	3.595		31	7	46			5.889	73,71%
Terziario	140	196		0	0	0	3		339	4,24%
Residenza	191	784		0	0	0	8	0	983	12,31%
Trasporti	0	0	373	75	10				458	5,73%
TOTALE TEP	2.733	4.579	373	230	17	46	11	0	7.989	100,00%
%	34,21%	57,31%	4,67%	2,88%	0,21%	0,57%	0,13%	0,00%	100,00%	

Anno: 1999

TEP consumi 1999										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	194	3		158					355	4,41%
Industria	2.226	3.588		31	8	50			5.902	73,32%
Terziario	142	194		0	0	0	3		339	4,21%
Residenza	202	782		0	0	0	8	0	992	12,33%
Trasporti	0	0	372	80	10				462	5,74%
TOTALE TEP	2.765	4.567	372	268	18	50	11	0	8.050	100,00%
%	34,34%	56,73%	4,61%	3,33%	0,22%	0,62%	0,14%	0,00%	100,00%	

Anno: 2000

TEP consumi 2000										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	196	2		165					363	4,49%
Industria	2.243	3.580		30	8	54			5.915	73,22%
Terziario	145	192		0	0	0	3		339	4,20%
Residenza	204	780		0	0	0	8	0	993	12,29%
Trasporti	0	0	371	86	11				468	5,80%
TOTALE TEP	2.788	4.554	371	282	19	54	11	0	8.079	100,00%
%	34,51%	56,37%	4,59%	3,49%	0,23%	0,67%	0,14%	0,00%	100,00%	

Anno: 2001

TEP consumi 2001										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	197	2		145					344	4,25%
Industria	2.260	3.573		30	8	51			5.921	73,27%
Terziario	148	189		0	0	0	3		340	4,20%
Residenza	216	777		0	0	0	8	0	1.003	12,41%
Trasporti	0	0	369	93	12				474	5,86%
TOTALE TEP	2.821	4.542	369	267	19	51	11	0	8.081	100,00%
%	34,91%	56,21%	4,57%	3,30%	0,24%	0,63%	0,14%	0,00%	100,00%	

Anno: 2002

TEP consumi 2002										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	198	2		115					315	3,91%
Industria	2.277	3.566		29	8	56			5.936	73,59%
Terziario	150	187		0	0	0	3		340	4,21%
Residenza	223	775		0	0	0	9	0	1.007	12,48%
Trasporti	0	0	359	97	12				469	5,81%
TOTALE TEP	2.848	4.530	359	242	20	56	12	0	8.067	100,00%
%	35,31%	56,16%	4,45%	3,00%	0,25%	0,69%	0,14%	0,00%	100,00%	

Anno: 2003

TEP consumi 2003										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	199	2		58					259	3,23%
Industria	2.294	3.559		30	8	60			5.950	74,09%
Terziario	153	184		0	0	0	3		340	4,23%
Residenza	235	773		0	0	0	9	0	1.017	12,66%
Trasporti	0	0	348	107	10				465	5,79%
TOTALE TEP	2.881	4.518	348	194	17	60	12	0	8.031	100,00%
%	35,88%	56,26%	4,33%	2,42%	0,22%	0,74%	0,15%	0,00%	100,00%	

Anno: 2004

TEP consumi 2004										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	201	2		27					230	2,87%
Industria	2.311	3.552		30	7	50			5.950	74,36%
Terziario	156	181		0	0	0	3		340	4,25%
Residenza	242	770		0	0	0	9	0	1.022	12,77%
Trasporti	0	0	332	119	9				460	5,75%
TOTALE TEP	2.910	4.506	332	176	16	50	12	0	8.003	100,00%
%	36,36%	56,30%	4,15%	2,20%	0,20%	0,63%	0,15%	0,00%	100,00%	

Anno: 2005

TEP consumi 2005										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	202	2		30					234	2,92%
Industria	2.329	3.545		30	7	49			5.960	74,39%
Terziario	159	179		0	0	0	3		341	4,25%
Residenza	241	768		0	0	0	9	0	1.019	12,71%
Trasporti	0	1	310	139	10				459	5,73%
TOTALE TEP	2.931	4.494	310	199	17	49	12	0	8.012	100,00%
%	36,58%	56,09%	3,87%	2,49%	0,22%	0,61%	0,15%	0,00%	100,00%	

Anno: 2006

TEP consumi 2006										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	203	2		74					279	3,45%
Industria	2.347	3.577		31	6	36			5.997	74,01%
Terziario	161	177		0	0	0	3		342	4,22%
Residenza	260	766		0	0	0	9	0	1.035	12,77%
Trasporti	0	1	294	146	9				450	5,55%
TOTALE TEP	2.971	4.522	294	251	16	36	12	0	8.103	100,00%
%	36,66%	55,81%	3,63%	3,10%	0,19%	0,45%	0,15%	0,00%	100,00%	

Anno: 2007

TEP consumi 2007										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	210	2		96					308	3,75%
Industria	2.364	3.610		31	6	38			6.050	73,70%
Terziario	190	175		0	0	0	3		369	4,49%
Residenza	264	763		0	0	0	9	0	1.038	12,64%
Trasporti	0	1	282	151	11				444	5,41%
TOTALE TEP	3.029	4.551	282	278	17	38	13	0	8.208	100,00%
%	36,90%	55,45%	3,44%	3,39%	0,21%	0,47%	0,16%	0,00%	100,00%	

Anno: 2008

TEP consumi 2008										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	206	2		71					279	3,32%
Industria	2.597	3.643		32	4	36			6.311	74,94%
Terziario	174	173		0	0	0	3		351	4,17%
Residenza	270	761		0	0	0	10	1	1.042	12,37%
Trasporti	0	1	278	149	11				439	5,21%
TOTALE TEP	3.248	4.580	278	252	15	36	13	1	8.422	100,00%
%	38,56%	54,38%	3,30%	2,99%	0,17%	0,42%	0,15%	0,01%	100,00%	

Anno: 2009

TEP consumi 2009										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	213	1		71					285	3,47%
Industria	2.617	3.432		29	4	30			6.112	74,39%
Terziario	205	130		0	0	0	3		339	4,12%
Residenza	275	759		0	0	0	10	1	1.045	12,72%
Trasporti	0	1	267	153	13				435	5,29%
TOTALE TEP	3.310	4.324	267	253	18	30	13	1	8.216	100,00%
%	40,28%	52,63%	3,25%	3,09%	0,21%	0,37%	0,16%	0,01%	100,00%	

Anno: 2010

TEP consumi 2010										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	211	2		60					273	3,31%
Industria	2.293	3.643		28	4	29			5.998	72,78%
Terziario	191	209		0	0	0	4		404	4,91%
Residenza	278	844		0	0	0	11	2	1.135	13,77%
Trasporti	0	1	257	158	15				432	5,24%
TOTALE TEP	2.973	4.700	257	245	20	29	15	2	8.241	100,00%
%	36,07%	57,03%	3,12%	2,98%	0,24%	0,35%	0,18%	0,02%	100,00%	

Anno: 2011

TEP consumi 2011										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	217	2		41					261	3,38%
Industria	2.310	3.053		26	4	28			5.422	70,20%
Terziario	225	196		0	0	0	4		425	5,50%
Residenza	283	886		0	0	0	12	2	1.184	15,33%
Trasporti	0	1	252	163	16				432	5,60%
TOTALE TEP	3.036	4.138	252	231	20	28	16	2	7.723	100,00%
%	39,31%	53,58%	3,26%	2,99%	0,26%	0,36%	0,21%	0,03%	100,00%	

Anno: 2012

TEP consumi 2012										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	245	2		28					276	3,31%
Industria	2.454	3.212		26	4	27			5.724	68,82%
Terziario	432	210		0	0	0	7		649	7,81%
Residenza	290	930		0	0	0	13	2	1.235	14,85%
Trasporti	0	1	248	168	16				433	5,21%
TOTALE TEP	3.421	4.356	248	222	20	27	19	2	8.317	100,00%
%	41,14%	52,38%	2,98%	2,67%	0,25%	0,33%	0,23%	0,03%	100,00%	

Anno: 2013

TEP consumi 2013										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	247	2		50					298	3,62%
Industria	2.472	4.390		36	4	26			6.929	84,08%
Terziario	440	172		0	0	0	6		618	7,50%
Residenza	292	781		0	0	0	11	2	1.087	13,19%
Trasporti	0	1	242	171	17				431	5,23%
TOTALE TEP	3.452	5.347	242	257	21	26	17	2	9.364	100,00%
%	36,86%	57,10%	2,58%	2,75%	0,22%	0,28%	0,18%	0,03%	100,00%	

Anno: 2014

TEP consumi 2014										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	249	1		43					292	3,55%
Industria	2.491	4.517		38	4	25			7.075	85,85%
Terziario	447	112		0	0	0	6		565	6,86%
Residenza	297	672		0	0	0	10	3	981	11,91%
Trasporti	0	1	236	175	17				429	5,21%
TOTALE TEP	3.484	5.303	236	255	21	25	15	3	9.344	100,00%
%	37,29%	56,76%	2,53%	2,73%	0,23%	0,27%	0,16%	0,03%	100,00%	

Come specificato in precedenza, il consumo di energia all'interno del territorio comunale di Castegnaro nel complesso, per il periodo 1990-2014, è aumentato, anche se non con una dinamica lineare. Nello specifico, si è passati dai 7.842 TEP del 1990 ai 9.344 TEP del 2014.

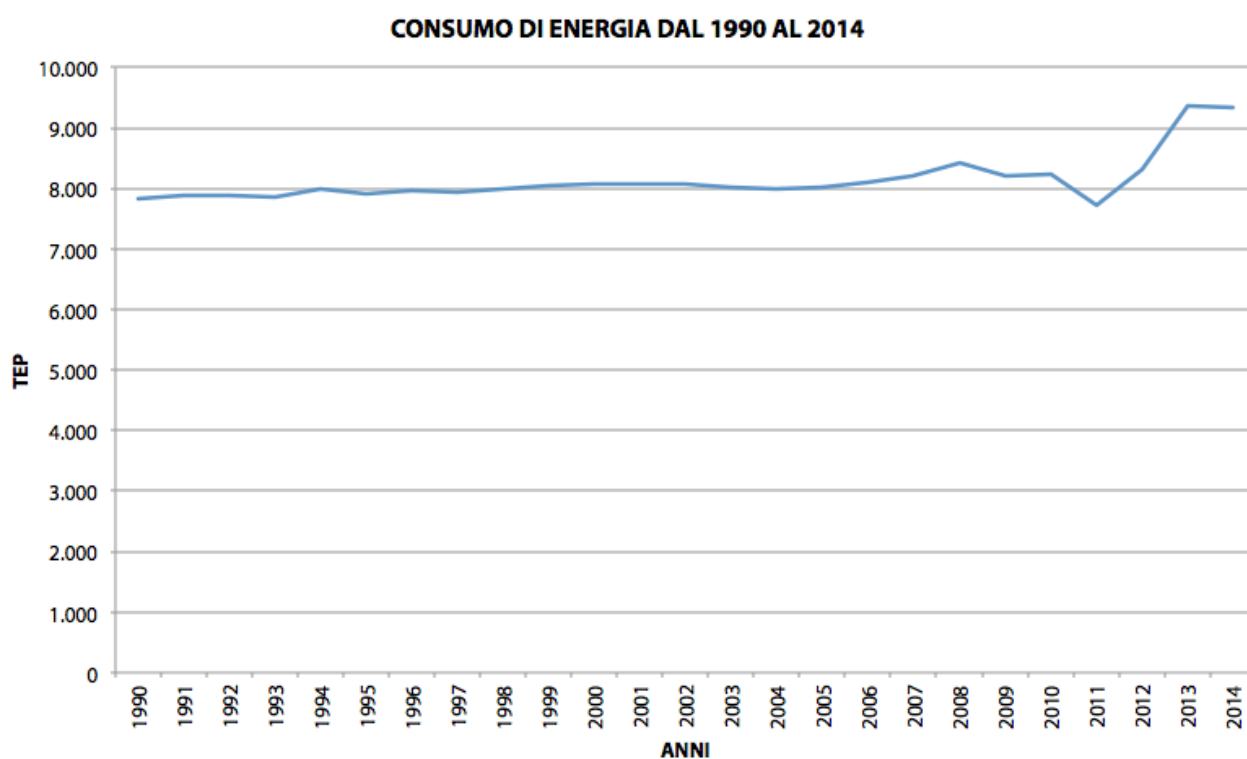


Figura 107. Consumo di energia nel periodo 1990 - 2014.

Come si osserva dal grafico, il consumo energetico non segue negli anni un andamento lineare. Si ribadisce quindi la necessità, per un'analisi attenta e scrupolosa, di ricostruire il consumo di energia di un territorio per un arco temporale ampio, al fine di capire quali sono le reali "peculiarità energetiche" del Comune.

5.4. SERIE STORICA DELLA PRODUZIONE DI CO2 A LIVELLO LOCALE: PERIODO 1990 – 2014

Anno: **1990**

Tonn CO2 1990										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	1.260	19		349					1.628	5,41%
Industria	14.301	8.463		112	17	137			23.030	76,52%
Terziario	833	498		0	0	0	1		1.331	4,42%
Residenza	1.009	1.861		0	0	0	1	0	2.872	9,54%
Trasporti	0	0	1.080	140	15				1.235	4,10%
TOTALE CO2 eq.	17.403	10.841	1.080	601	32	137	2	0	30.096	100,00%
%	57,82%	36,02%	3,59%	2,00%	0,11%	0,45%	0,01%	0,00%	100,00%	

Anno: **1991**

Tonn CO2 1991										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	1.206	17		434					1.656	5,62%
Industria	13.697	8.446		110	18	127			22.397	76,02%
Terziario	806	493		0	0	0	1		1.299	4,41%
Residenza	1.009	1.856		0	0	0	1	0	2.867	9,73%
Trasporti	0	0	1.079	148	16				1.243	4,22%
TOTALE CO2 eq.	16.718	10.811	1.079	692	34	127	2	0	29.462	100,00%
%	56,74%	36,69%	3,66%	2,35%	0,11%	0,43%	0,01%	0,00%	100,00%	

Anno: **1992**

Tonn CO2 1992										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	1.192	15		356					1.563	5,35%
Industria	13.550	8.429		108	18	135			22.240	76,07%
Terziario	806	487		0	0	0	1		1.294	4,42%
Residenza	1.032	1.850		0	0	0	1	0	2.884	9,86%
Trasporti	0	0	1.082	156	17				1.256	4,29%
TOTALE CO2 eq.	16.579	10.782	1.082	621	35	135	2	0	29.235	100,00%
%	56,71%	36,88%	3,70%	2,12%	0,12%	0,46%	0,01%	0,00%	100,00%	

Anno: **1993**

Tonn CO2 1993										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	1.174	13		266					1.453	5,02%
Industria	13.365	8.412		106	18	138			22.038	76,18%
Terziario	803	482		0	0	0	1		1.286	4,44%
Residenza	1.038	1.845		0	0	0	2	0	2.884	9,97%
Trasporti	0	0	1.083	166	18				1.268	4,38%
TOTALE CO2 eq.	16.379	10.752	1.083	539	37	138	2	0	28.929	100,00%
%	56,62%	37,17%	3,74%	1,86%	0,13%	0,48%	0,01%	0,00%	100,00%	

Anno: 1994

Tonn CO2 1994										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	1.165	12		637					1.814	6,21%
Industria	13.281	8.395		104	18	148			21.946	75,14%
Terziario	806	477		0	0	0	1		1.284	4,39%
Residenza	1.042	1.839		0	0	0	2	0	2.883	9,87%
Trasporti	0	0	1.084	177	20				1.281	4,39%
TOTALE CO2 eq.	16.294	10.723	1.084	919	38	148	2	0	29.208	100,00%
%	55,79%	36,71%	3,71%	3,15%	0,13%	0,51%	0,01%	0,00%	100,00%	

Anno: 1995

Tonn CO2 1995										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	1.247	11		333					1.591	5,29%
Industria	14.230	8.392		102	19	147			22.890	76,05%
Terziario	873	472		0	0	0	1		1.346	4,47%
Residenza	1.139	1.837		0	0	0	2	0	2.977	9,89%
Trasporti	0	0	1.084	189	21				1.295	4,30%
TOTALE CO2 eq.	17.489	10.712	1.084	625	40	147	2	0	30.099	100,00%
%	58,10%	35,59%	3,60%	2,08%	0,13%	0,49%	0,01%	0,00%	100,00%	

Anno: 1996

Tonn CO2 1996										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	1.205	9		408					1.622	5,48%
Industria	13.766	8.376		100	19	143			22.403	75,65%
Terziario	853	466		0	0	0	1		1.321	4,46%
Residenza	1.125	1.831		0	0	0	2	0	2.958	9,99%
Trasporti	0	0	1.084	202	22				1.309	4,42%
TOTALE CO2 eq.	16.949	10.683	1.084	710	41	143	2	0	29.613	100,00%
%	57,23%	36,08%	3,66%	2,40%	0,14%	0,48%	0,01%	0,00%	100,00%	

Anno: 1997

Tonn CO2 1997										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	1.201	8		304					1.514	5,13%
Industria	13.737	8.359		99	19	145			22.359	75,82%
Terziario	860	461		0	0	0	1		1.322	4,48%
Residenza	1.142	1.826		0	0	0	2	0	2.970	10,07%
Trasporti	0	1	1.083	216	24				1.323	4,49%
TOTALE CO2 eq.	16.941	10.654	1.083	619	43	145	2	0	29.488	100,00%
%	57,45%	36,13%	3,67%	2,10%	0,15%	0,49%	0,01%	0,00%	100,00%	

Anno: 1998

Tonn CO2 1998										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	1.218	7		386					1.611	5,39%
Industria	13.937	8.342		97	20	149			22.544	75,51%
Terziario	882	455		0	0	0	1		1.338	4,48%
Residenza	1.203	1.820		0	0	0	2	0	3.025	10,13%
Trasporti	0	1	1.081	232	25				1.339	4,48%
TOTALE CO2 eq.	17.240	10.625	1.081	715	45	149	2	0	29.858	100,00%
%	57,74%	35,59%	3,62%	2,39%	0,15%	0,50%	0,01%	0,00%	100,00%	

Anno: 1999

Tonn CO2 1999										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	1.182	6		489					1.678	5,68%
Industria	13.550	8.327		95	20	162			22.155	74,98%
Terziario	867	450		0	0	0	1		1.318	4,46%
Residenza	1.229	1.815		0	0	0	2	0	3.046	10,31%
Trasporti	0	1	1.076	248	27				1.351	4,57%
TOTALE CO2 eq.	16.828	10.600	1.076	833	47	162	2	0	29.548	100,00%
%	56,95%	35,87%	3,64%	2,82%	0,16%	0,55%	0,01%	0,00%	100,00%	

Anno: 2000

Tonn CO2 2000										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	1.194	6		513					1.712	5,75%
Industria	13.695	8.316		94	20	176			22.301	74,89%
Terziario	885	445		0	0	0	1		1.331	4,47%
Residenza	1.248	1.811		0	0	0	2	0	3.061	10,28%
Trasporti	0	1	1.074	267	29				1.371	4,60%
TOTALE CO2 eq.	17.022	10.578	1.074	874	49	176	2	0	29.776	100,00%
%	57,17%	35,52%	3,61%	2,94%	0,17%	0,59%	0,01%	0,00%	100,00%	

Anno: 2001

Tonn CO2 2001										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	1.159	5		449					1.613	5,51%
Industria	13.316	8.291		92	21	164			21.884	74,75%
Terziario	870	439		0	0	0	1		1.309	4,47%
Residenza	1.275	1.804		0	0	0	2	0	3.081	10,52%
Trasporti	0	1	1.070	287	31				1.389	4,74%
TOTALE CO2 eq.	16.620	10.540	1.070	829	51	164	2	0	29.276	100,00%
%	56,77%	36,00%	3,65%	2,83%	0,18%	0,56%	0,01%	0,00%	100,00%	

Anno: 2002

Tonn CO2 2002										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	1.209	5		358					1.572	5,23%
Industria	13.905	8.357		91	20	182			22.555	75,09%
Terziario	918	437		0	0	0	1		1.356	4,51%
Residenza	1.362	1.816		0	0	0	2	0	3.181	10,59%
Trasporti	0	1	1.039	303	32				1.374	4,57%
TOTALE CO2 eq.	17.394	10.616	1.039	751	52	182	2	0	30.037	100,00%
%	57,91%	35,34%	3,46%	2,50%	0,17%	0,60%	0,01%	0,00%	100,00%	

Anno: 2003

Tonn CO2 2003										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	1.196	5		179					1.379	4,65%
Industria	13.762	8.284		92	20	194			22.352	75,37%
Terziario	918	428		0	0	0	1		1.347	4,54%
Residenza	1.409	1.798		0	0	0	2	0	3.210	10,82%
Trasporti	0	1	1.008	332	26				1.367	4,61%
TOTALE CO2 eq.	17.285	10.516	1.008	604	46	194	2	0	29.654	100,00%
%	58,29%	35,46%	3,40%	2,04%	0,15%	0,65%	0,01%	0,00%	100,00%	

Anno: 2004

Tonn CO2 2004										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	1.152	5		84					1.241	4,29%
Industria	13.279	8.267		93	20	163			21.822	75,45%
Terziario	895	422		0	0	0	1		1.318	4,56%
Residenza	1.391	1.793		0	0	0	2	0	3.186	11,02%
Trasporti	0	1	962	370	23				1.356	4,69%
TOTALE CO2 eq.	16.717	10.488	962	548	43	163	2	0	28.923	100,00%
%	57,80%	36,26%	3,33%	1,89%	0,15%	0,56%	0,01%	0,00%	100,00%	

Anno: 2005

Tonn CO2 2005										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	1.139	5		92					1.236	4,30%
Industria	13.134	8.250		94	19	159			21.656	75,43%
Terziario	894	416		0	0	0	1		1.312	4,57%
Residenza	1.360	1.788		0	0	0	2	0	3.150	10,97%
Trasporti	0	1	897	431	26				1.356	4,72%
TOTALE CO2 eq.	16.527	10.460	897	618	46	159	3	0	28.709	100,00%
%	57,57%	36,43%	3,13%	2,15%	0,16%	0,55%	0,01%	0,00%	100,00%	

Anno: 2006

Tonn CO2 2006										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	1.129	5		231					1.364	4,73%
Industria	13.033	8.337		95	16	118			21.599	74,91%
Terziario	897	413		0	0	0	1		1.310	4,54%
Residenza	1.442	1.785		0	0	0	2	0	3.229	11,20%
Trasporti	0	1	851	453	25				1.331	4,62%
TOTALE CO2 eq.	16.501	10.540	851	780	42	118	3	0	28.834	100,00%
%	57,23%	36,55%	2,95%	2,70%	0,14%	0,41%	0,01%	0,00%	100,00%	

Anno: 2007

Tonn CO2 2007										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	1.147	5		298					1.450	5,00%
Industria	12.930	8.409		97	15	125			21.576	74,35%
Terziario	1.041	408		0	0	0	1		1.450	5,00%
Residenza	1.446	1.778		0	0	0	2	0	3.227	11,12%
Trasporti	0	2	817	467	29				1.315	4,53%
TOTALE CO2 eq.	16.564	10.602	817	864	45	125	3	0	29.018	100,00%
%	57,08%	36,53%	2,81%	2,98%	0,15%	0,43%	0,01%	0,00%	100,00%	

Anno: 2008

Tonn CO2 2008										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	1.078	5		221					1.304	4,43%
Industria	13.582	8.502		100	10	115			22.309	75,83%
Terziario	911	405		0	0	0	1		1.316	4,47%
Residenza	1.412	1.776		0	0	0	2	0	3.191	10,85%
Trasporti	0	2	806	462	29				1.298	4,41%
TOTALE CO2 eq.	16.984	10.690	806	783	39	115	3	0	29.419	100,00%
%	57,73%	36,34%	2,74%	2,66%	0,13%	0,39%	0,01%	0,00%	100,00%	

Anno: 2009

Tonn CO2 2009										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	1.029	3		221					1.253	4,51%
Industria	12.655	8.014		89	10	98			20.867	75,03%
Terziario	992	305		0	0	0	1		1.298	4,67%
Residenza	1.330	1.772		0	0	0	2		3.105	11,16%
Trasporti	0	2	773	476	36				1.287	4,63%
TOTALE CO2 eq.	16.006	10.096	773	787	46	98	3	0	27.810	100,00%
%	57,56%	36,30%	2,78%	2,83%	0,17%	0,35%	0,01%	0,00%	100,00%	

Anno: 2010

Tonn CO2 2010										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	986	5		185					1.176	4,43%
Industria	10.725	8.500		86	11	95			19.417	73,20%
Terziario	893	488		0	0	0	1		1.383	5,21%
Residenza	1.301	1.968		1	0	0	2	0	3.272	12,34%
Trasporti	0	2	745	490	41				1.278	4,82%
TOTALE CO2 eq.	13.905	10.964	745	762	52	95	3	0	26.526	100,00%
%	52,42%	41,33%	2,81%	2,87%	0,20%	0,36%	0,01%	0,00%	100,00%	

Anno: 2011

Tonn CO2 2011										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	996	5		128					1.129	4,49%
Industria	10.584	7.098		81	11	91			17.865	71,11%
Terziario	1.031	455		0	0	0	1		1.487	5,92%
Residenza	1.298	2.060		1	0	0	2	0	3.361	13,38%
Trasporti	0	3	730	508	41				1.281	5,10%
TOTALE CO2 eq.	13.909	9.621	730	717	53	91	3	0	25.124	100,00%
%	55,36%	38,29%	2,91%	2,85%	0,21%	0,36%	0,01%	0,00%	100,00%	

Anno: 2012

Tonn CO2 2012										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	1.099	5		86					1.190	4,41%
Industria	10.984	7.467		82	11	88			18.631	69,02%
Terziario	1.933	489		0	0	0	1		2.425	8,98%
Residenza	1.296	2.163		1	0	0	3	0	3.463	12,83%
Trasporti	0	3	718	521	43				1.285	4,76%
TOTALE CO2 eq.	15.313	10.127	718	690	54	88	4	0	26.994	100,00%
%	56,73%	37,52%	2,66%	2,56%	0,20%	0,33%	0,01%	0,00%	100,00%	

Anno: 2013

Tonn CO2 2013										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	970	4		154					1.127	4,08%
Industria	9.703	10.205		113	11	85			20.116	72,84%
Terziario	1.725	401		0	0	0	1		2.128	7,70%
Residenza	1.147	1.816		1	0	0	2	0	2.967	10,74%
Trasporti	0	3	700	531	44				1.278	4,63%
TOTALE CO2 eq.	13.545	12.429	700	799	55	85	4	0	27.617	100,00%
%	49,05%	45,01%	2,54%	2,89%	0,20%	0,31%	0,01%	0,00%	100,00%	

Anno: 2014

Tonn CO2 2014										
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	Olio comb./lubrif.	Biomasse	Solare termico	TOTALE	%
Agricoltura	976	3		133					1.111	4,02%
Industria	9.775	10.501		117	11	82			20.486	74,17%
Terziario	1.756	261		0	0	0	1		2.019	7,31%
Residenza	1.167	1.561		0	0	0	2	0	2.731	9,89%
Trasporti	0	3	684	542	45				1.275	4,61%
TOTALE CO2 eq.	13.674	12.329	684	793	56	82	3	0	27.621	100,00%
%	49,51%	44,64%	2,48%	2,87%	0,20%	0,30%	0,01%	0,00%	100,00%	

Nel periodo 1990 - 2014, le emissioni di anidride carbonica sono passate dalle 30.096 tonnellate del 1990 alle 27.621 tonnellate del 2014. In poco più di vent'anni le emissioni sono diminuite dell'8,22%. In termini assoluti, il calo delle emissioni di CO2 è stato pari a 2.475 tonnellate.

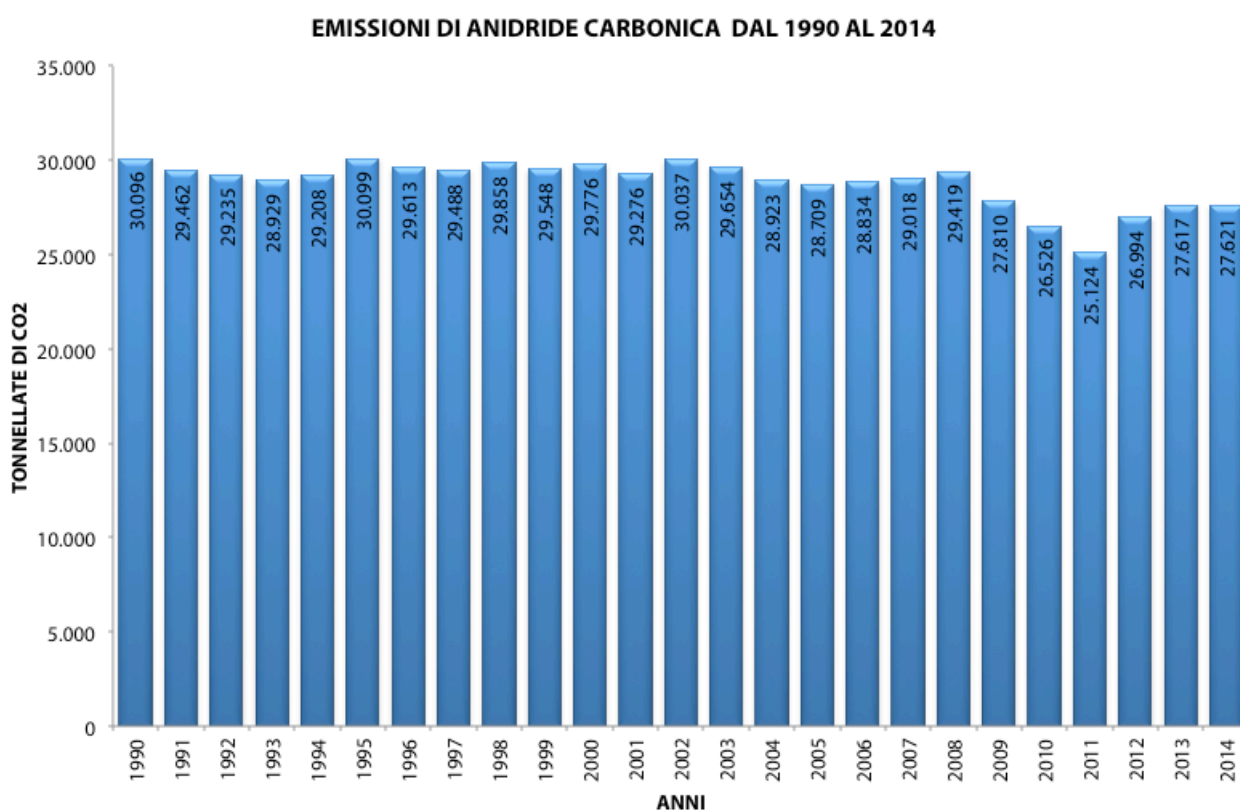


Figura 108. Produzione di CO2 nel periodo 1990 - 2014.

Se consideriamo il dato pro capite, un residente a Castegnero nel 2014 produceva in media 14,55 tonnellate di CO2 contro le 9,35 tonnellate del 1990. In vent'anni le emissioni pro capite sono diminuite del -35,74%.

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.

5.5.I SETTORI ENERGETICI DELL'INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI

L'inventario di base delle emissioni di anidride carbonica è dato dalla sommatoria dei consumi energetici (e delle emissioni di 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.

5.5.1. LA RESIDENZA

Il settore della residenza è, come visto in precedenza, uno tra i settori più importanti per quanto riguarda il consumo di energia all'interno del territorio comunale di Castegnero. Come specificato, la residenza, sul consumo energetico complessivo, incide per l'11,91% (2014). Rispetto al 1990 (12,37%), il suo peso all'interno dell'inventario è diminuito. Nonostante l'incidenza del settore residenziale sul totale complessivo, il consumo di energia delle famiglie di Castegnero non ha seguito un andamento lineare, sebbene la popolazione sia costantemente cresciuta per il periodo 1990-2014 (+42,79%). Allo stesso modo, questo settore incide (2014) per il 9,89% in termini di emissioni di anidride carbonica.

CONSUMI ENERGETICI DELLA RESIDENZA (valori espressi in TEP)						
Anno	E. elettrica	Gas naturale	Gasolio	GPL	Biomasse	Totale
1990	147	804	0,11	0,06	6,81	957
1991	154	801	0,11	0,06	6,95	963
1992	161	799	0,11	0,07	7,09	967
1993	165	796	0,12	0,07	7,23	969
1994	168	794	0,12	0,07	7,37	970
1995	173	792	0,12	0,07	7,52	972
1996	178	789	0,12	0,07	7,67	975
1997	182	787	0,13	0,07	7,83	977
1998	191	784	0,13	0,07	7,99	983
1999	202	782	0,13	0,08	8,15	992
2000	204	780	0,13	0,08	8,31	993
2001	216	777	0,14	0,08	8,48	1.003
2002	223	775	0,14	0,08	8,63	1.007
2003	235	773	0,14	0,08	8,78	1.017
2004	242	770	0,14	0,08	8,93	1.022
2005	241	768	0,15	0,08	9,09	1.019
2006	260	766	0,15	0,09	9,25	1.035
2007	264	763	0,15	0,09	9,41	1.038
2008	270	761	0,16	0,09	9,58	1.042
2009	275	759	0,16	0,09	9,75	1.045
2010	278	844	0,18	0,10	11,06	1.135
2011	283	886	0,19	0,11	11,86	1.184
2012	290	930	0,21	0,12	12,71	1.235
2013	292	781	0,18	0,10	10,89	1.087
2014	297	672	0,15	0,09	9,55	981

PAES
Castegnaro

Il principale vettore energetico in termini di consumi finali è il gas naturale, per i fabbisogni termici, e l'energia elettrica per i fabbisogni elettrici. I consumi di energia elettrica sono aumentati nel periodo 1990-2014 del 102,04% rispetto al 1990. Mentre, nello stesso periodo, i consumi di gas naturale nel corso degli anni hanno registrato un aumento del 15,67% fino al 2012 per poi diminuire.

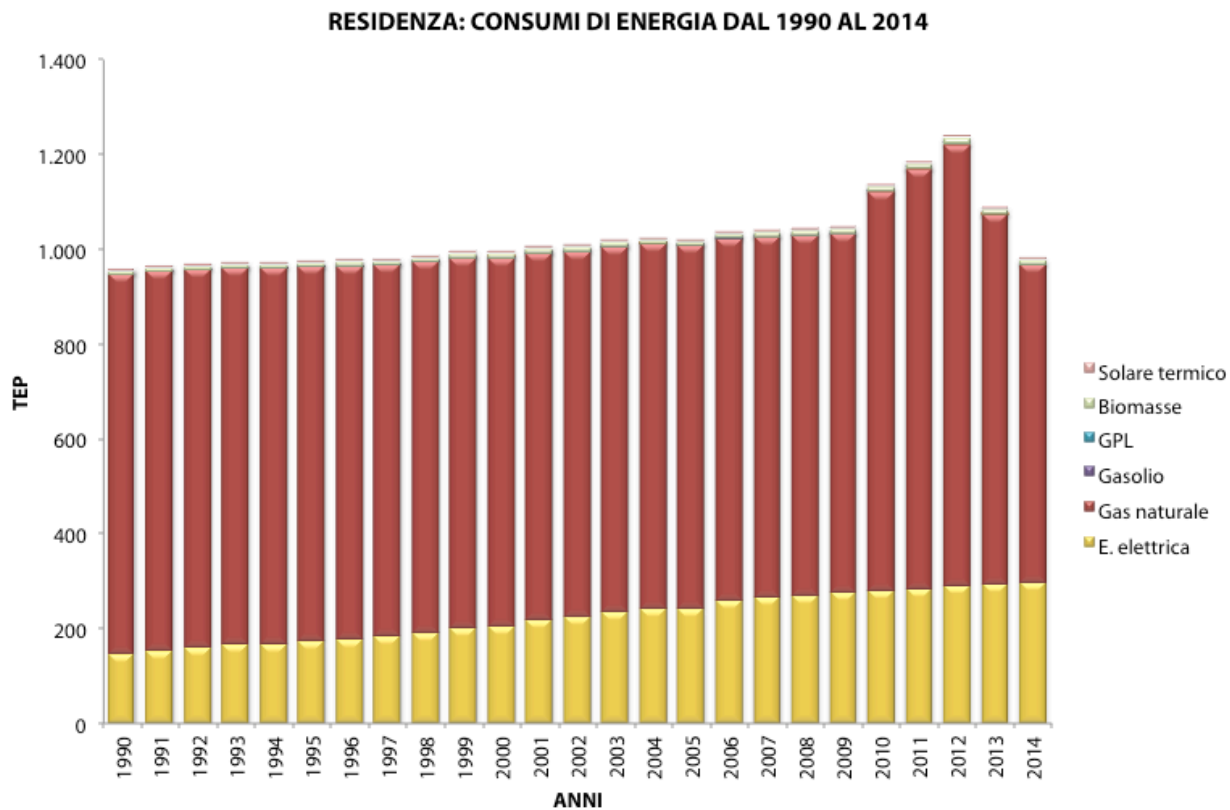


Figura 109. Evoluzione dei consumi della residenza in TEP dal 1990 al 2014.

5.5.2. L'INDUSTRIA

L'industria nel 1990 consumava 5.819 TEP, pari al 74,20% del totale dei consumi locali. Nel 2014 il consumo è aumentato a 7.075 TEP, pari all'85,85% del consumi locali (1990-2014, -21,58%). Nello stesso arco temporale, le emissioni di CO2 da parte dell'industria sono passate da 23.030 tonnellate (1990) a 20.486 tonnellate (2014), con un calo dell'11,05% circa.

CONSUMI ENERGETICI DELL'INDUSTRIA (valori espressi in TEP)						
Anno	E. Elettrica	Gas naturale	Olio comb./lubrif.	Gasolio	GPL	Totale
1990	2.080	3.653	42,11	36,07	6,56	5.819
1991	2.096	3.646	39,19	35,42	6,66	5.823
1992	2.112	3.639	41,56	34,77	6,76	5.834
1993	2.128	3.631	42,48	34,15	6,85	5.843
1994	2.144	3.624	45,48	33,54	6,96	5.854
1995	2.160	3.617	45,31	32,94	7,06	5.862
1996	2.176	3.609	43,95	32,36	7,17	5.869
1997	2.193	3.602	44,74	31,80	7,28	5.879
1998	2.209	3.595	45,83	31,25	7,40	5.889
1999	2.226	3.588	50,04	30,71	7,52	5.902
2000	2.243	3.580	54,23	30,19	7,64	5.915
2001	2.260	3.573	50,50	29,67	7,77	5.921
2002	2.277	3.566	55,99	29,23	7,66	5.936
2003	2.294	3.559	59,72	29,60	7,55	5.950
2004	2.311	3.552	50,35	29,97	7,45	5.951
2005	2.329	3.545	48,89	30,33	7,35	5.960
2006	2.347	3.577	36,33	30,69	6,17	5.997
2007	2.364	3.610	38,37	31,39	5,86	6.050
2008	2.597	3.643	35,51	32,10	3,62	6.311
2009	2.617	3.432	30,33	28,82	3,96	6.112
2010	2.293	3.643	29,22	27,75	4,26	5.998
2011	2.310	3.053	28,19	25,97	4,21	5.422
2012	2.454	3.212	27,18	26,26	4,15	5.724
2013	2.472	4.390	26,14	36,32	4,10	6.929
2014	2.491	4.517	25,14	37,81	4,05	7.075

La diminuzione dei consumi energetici e la diminuzione emissioni di CO2 del settore industriale, sono state determinate dal progressivo ridimensionamento della produzione industriale locale.

E' da ricordare e precisare che, nella costruzione dell'inventario di base del Comune di Castegnero, 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 Castegnero 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.

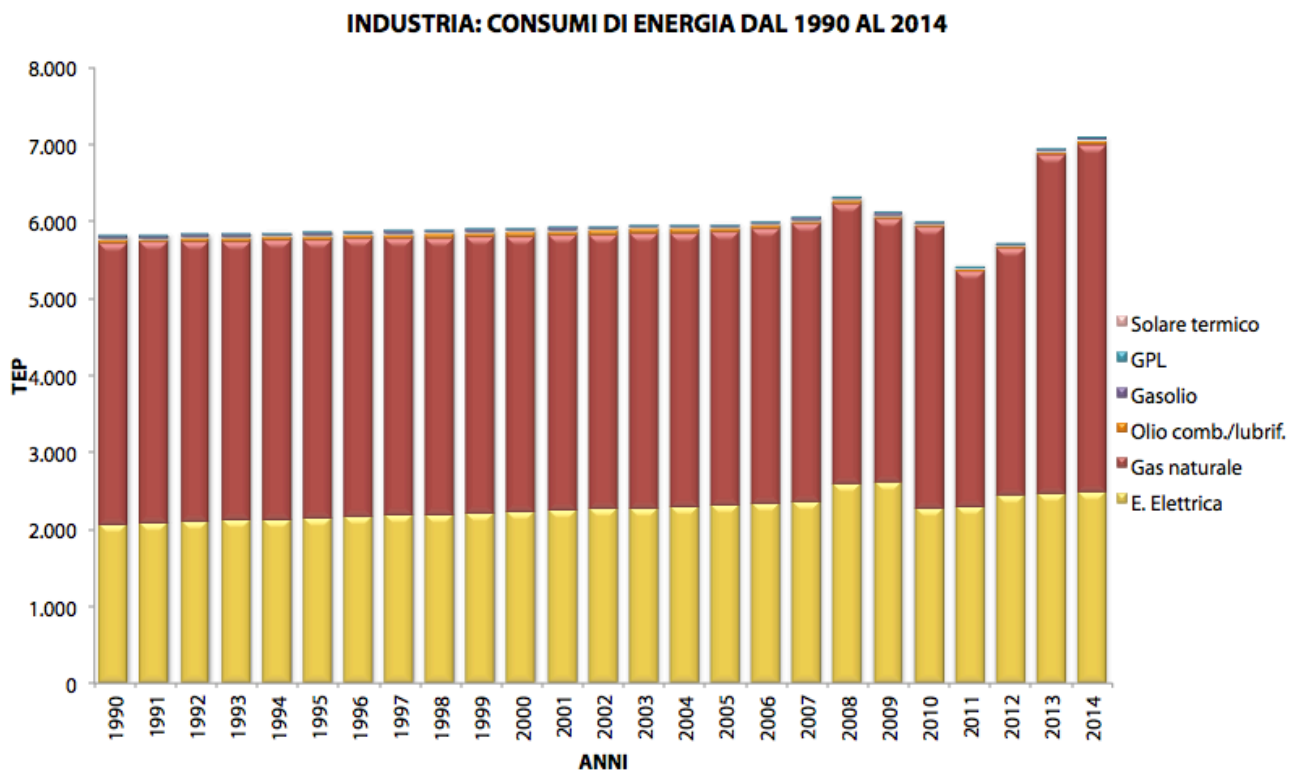


Figura 110. Consumo di energia per vettore per il periodo 1990 – 2014.

Come si osserva dal grafico, è il gas naturale il vettore energetico più utilizzato nell'industria, seguito dall'energia elettrica.

5.5.3. IL TERZIARIO

Il settore terziario incide in modo secondario all'interno dell'inventario di base del Comune di Castegnero. Nel 2014, questo settore ha consumato 565 TEP (6,86% del consumo energetico complessivo). Rispetto al 1990, il consumo di energia è aumentato di 226 TEP, con un incremento percentuale del 66,67%. Per quanto riguarda le emissioni di CO₂, il settore terziario ha prodotto 2.019 tonnellate (7,31% del totale) nel 2014, in aumento rispetto ai valori del 1990 (+51,69%).

CONSUMI ENERGETICI DEL TERZIARIO (valori espressi in TEP)						
Anno	E. Elettrica	Gas naturale	Gasolio	GPL	Biomasse	Totale
1990	121	215	0,04	0,02	2,41	339
1991	123	213	0,04	0,02	2,44	338
1992	126	210	0,04	0,02	2,48	338
1993	128	208	0,04	0,02	2,53	338
1994	130	206	0,04	0,02	2,57	339
1995	133	203	0,04	0,02	2,62	339
1996	135	201	0,04	0,02	2,67	339
1997	137	199	0,04	0,03	2,71	339
1998	140	196	0,04	0,03	2,75	339
1999	142	194	0,05	0,03	2,78	339
2000	145	192	0,05	0,03	2,84	339
2001	148	189	0,05	0,03	2,87	340
2002	150	187	0,05	0,03	2,91	340
2003	153	184	0,05	0,03	2,94	340
2004	156	181	0,05	0,03	2,97	340
2005	159	179	0,05	0,03	3,04	341
2006	161	177	0,05	0,03	3,05	342
2007	190	175	0,05	0,03	3,35	369
2008	174	173	0,05	0,03	3,23	351
2009	205	130	0,05	0,03	3,16	339
2010	191	209	0,06	0,04	3,95	404
2011	225	196	0,07	0,04	4,27	425
2012	432	210	0,11	0,06	6,69	649
2013	440	172	0,10	0,06	6,21	618
2014	447	112	0,09	0,05	5,52	565

PAES
Castegnaro

Come si osserva dalla tabella proposta, i vettori energetici che interessano il terziario sono l'energia elettrica (fabbisogni elettrici), il gas naturale, il gasolio, il GPL e le biomasse (fabbisogni termici). Nel periodo 1990 – 2014 i consumi sono aumentati del 66,67%. Nello specifico, per quanto riguarda i consumi per usi termici, l'uso de gas naturale non ha seguito un andamento lineare. Tuttavia dal 1990 a 2014 i consumi di gas naturali sono passati dai 215 TEP ai 112 TEP. Mentre il consumo di energia elettrica è aumentato del 269,42%

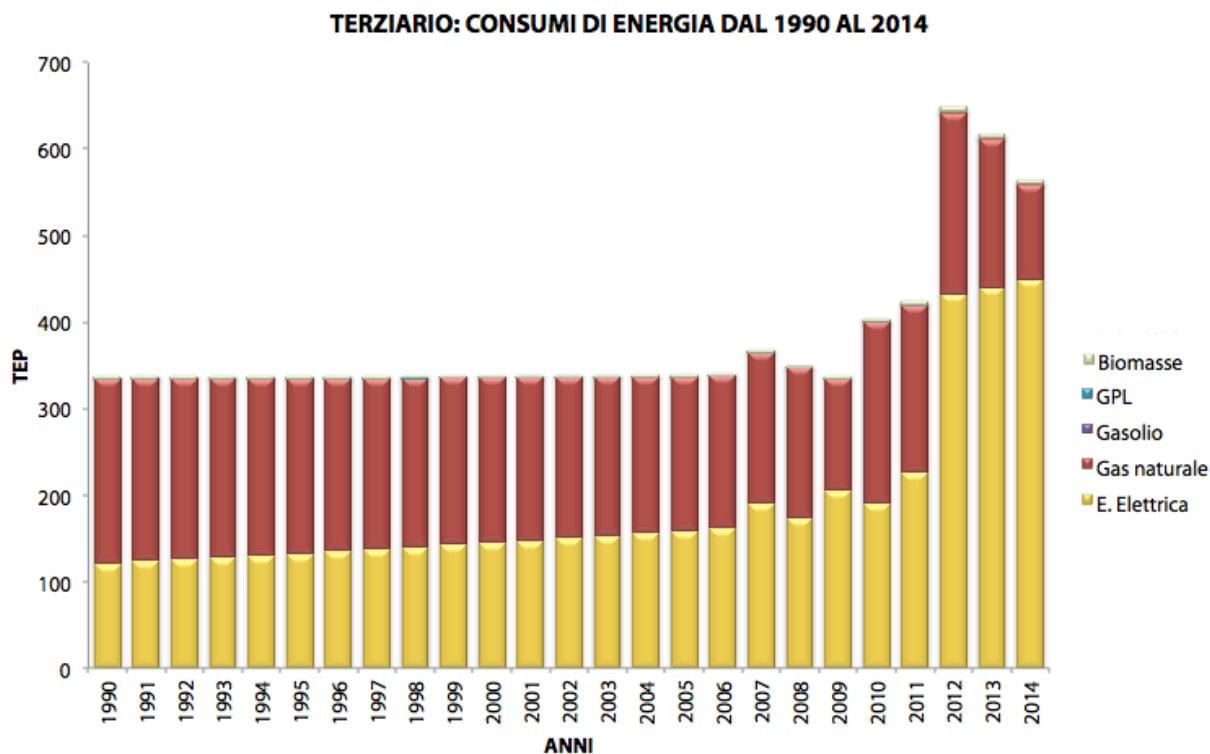


Figura 111. Consumo di energia per vettore per il periodo 1990 – 2014.

5.5.4. L'AGRICOLTURA

All'interno dell'inventario delle emissioni, il settore agricolo incide in modo del tutto marginale rispetto al totale complessivo. Con i suoi 292 TEP consumati nel 2014, l'agricoltura incide con appena il 3,55% nell'inventario complessivo. Il dato però risulta in calo rispetto al 1990.

CONSUMI ENERGETICI DELL'AGRICOLTURA (valori espressi in TEP)				
Anno	E. Elettrica	Gasolio	Gas naturale	Totale
1990	183	113	8,04	304
1991	185	140	7,25	331
1992	186	115	6,47	307
1993	187	86	5,76	278
1994	188	205	5,13	398
1995	189	107	4,56	301
1996	191	131	4,04	326
1997	192	98	3,58	293
1998	193	124	3,16	320
1999	194	158	2,79	355
2000	196	165	2,45	363
2001	197	145	2,15	344
2002	198	115	2,13	315
2003	199	58	2,11	259
2004	201	27	2,08	230
2005	202	30	2,05	234
2006	203	74	2,02	279
2007	210	96	1,98	308
2008	206	71	1,94	279
2009	213	71	1,44	285
2010	211	60	2,27	273
2011	217	41	2,08	261
2012	245	28	2,19	276
2013	247	50	1,75	298
2014	249	43	1,10	292

Allo stesso modo, il settore agricolo è quello che, all'interno del panorama delle emissioni a livello comunale, incide in modo minore. Nel 2014, l'agricoltura ha prodotto 292 tonnellate di CO₂ (3,55% del totale), in calo rispetto alle 304 tonnellate del 1990 (3,88% del totale).

L'agricoltura è uno dei settori che ha subito un calo sia dei consumi energetici che delle emissioni a questi associati. Le performance negative del settore agricolo sono dovute al generale ridimensionamento che questo comparto ha subito nel corso degli anni, con un calo dell'attività agricola nel corso degli ultimi decenni.

PAES
Castegnaro

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 ridimensionamento.

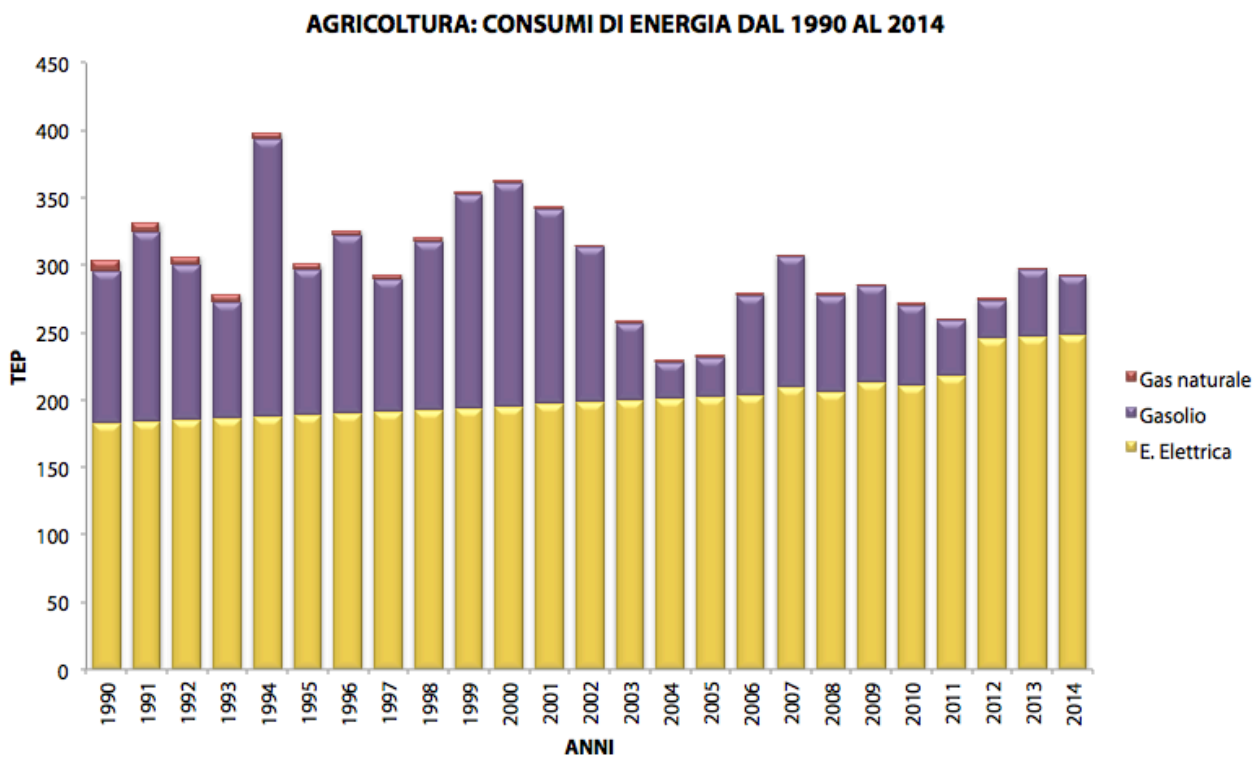


Figura 112. Consumo di energia per vettore per il periodo 1990 – 2014.

5.5.5. I TRASPORTI

Prima di descrivere e commentare i consumi energetici del settore dei trasporti, è opportuno specificare alcuni dei parametri utilizzati nel modello di calcolo. In primo luogo, così come viene prescritto nelle linee guida per la realizzazione dei PAES, l'autorità locale è chiamata a contabilizzare i consumi energetici, e delle emissioni di 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 Castegnaro e sono state contabilizzate le emissioni corrispondenti. I motivi degli spostamenti 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 Castegnaro si ha che (dati 2001):

- **Il traffico interno giornaliero** (per motivi di studio e di lavoro)

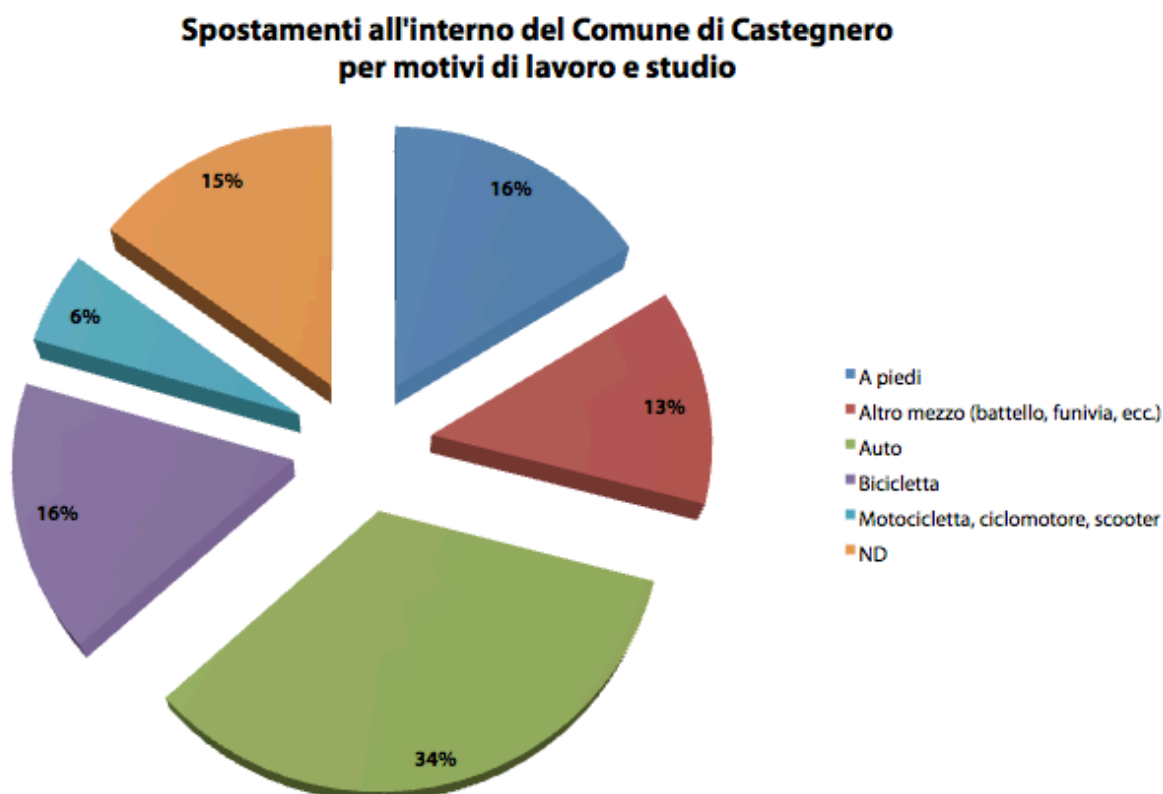
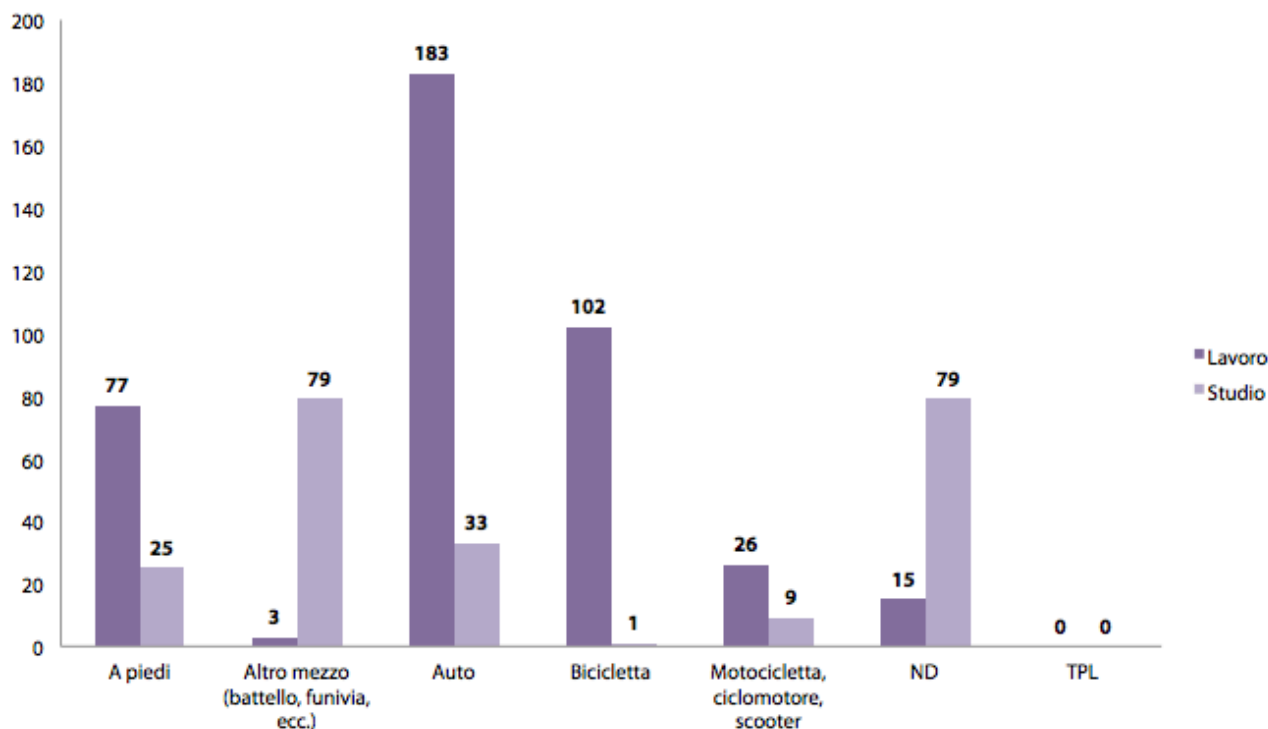


Figura 113. Spostamenti all'interno del comune di Castegnaro suddivisi per tipologia di mezzi di trasporto, espressi in percentuale. Fonte: elaborazione personale.

Analizzando i dati del traffico interno del Comune di Castegnaro, si evince che il 34% degli spostamenti viene effettuato in auto sia per motivi di lavoro che di studio, seguiti dagli spostamenti in bicicletta e a piedi. 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 50% del totale.

Spostamenti all'interno del Comune di Castegnaro per motivi di studio e lavoro



SPOSTAMENTI INTERNI PER MOTIVI DI LAVORO E STUDIO SUDDIVISI PER MEZZI

	Lavoro	Studio	Totale	Percentuale
A piedi	77	25	102	16,14%
Altro mezzo (battello, funivia, ecc.)	3	79	82	12,97%
Auto	183	33	216	34,18%
Bicicletta	102	1	103	16,30%
Motocicletta, ciclomotore, scooter	26	9	35	5,54%
ND	15	79	94	14,87%
TPL	0	0	0	0,00%
Totale	406	226	632	100,00%
Percentuale	64,24%	35,76%	100,00%	

Figura 114. Numero di spostamenti all'interno del comune di Castegnaro suddivisi per tipologia di mezzi di trasporto. Fonte: elaborazione personale.

PAES
Castegnaro

- **Il traffico giornaliero con origine nel comune di Castegnaro** (per motivi di studio e di lavoro) e con destinazione i comuni limitrofi

Il traffico che ha origine nel Comune di Castegnaro e ha destinazione i comuni limitrofi, viene compiuto quasi esclusivamente con l'automobile, con 582 spostamenti pari al 77% del totale. Il secondo mezzo più utilizzato sono il TPL con 99 spostamenti pari al 13% del totale.

Spostamenti con origine nel Comune di Castegnaro per motivi di studio e lavoro con destinazione i comuni limitrofi

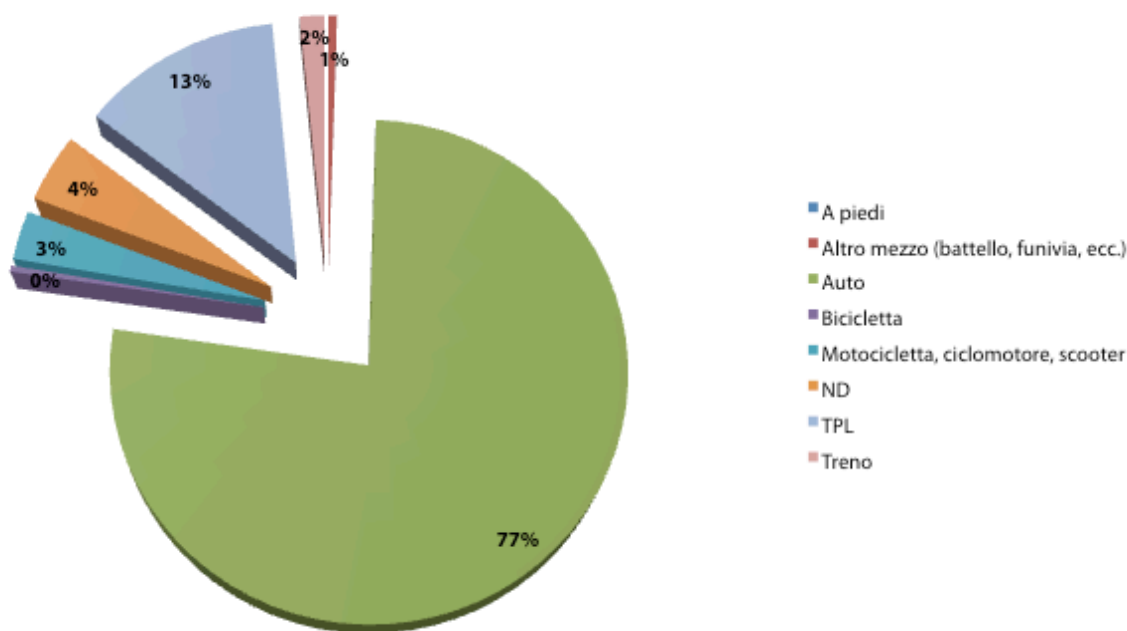
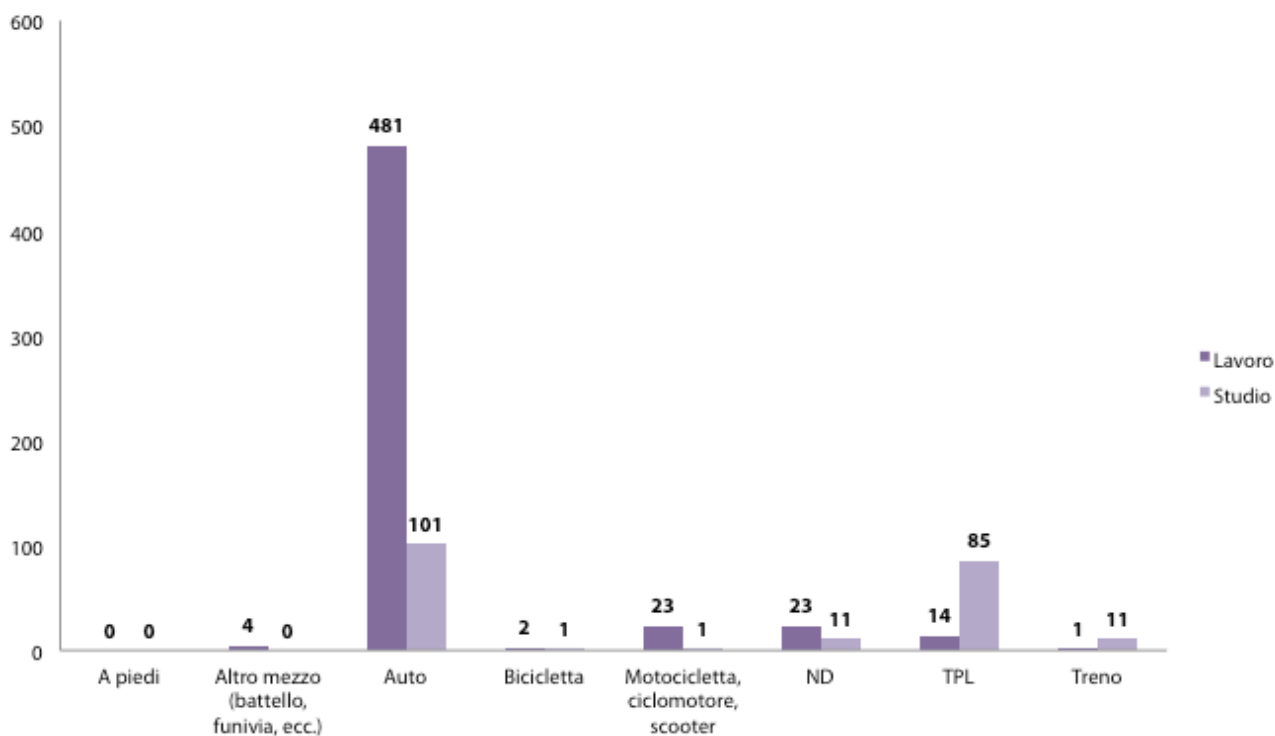


Figura 115. Spostamenti con origine nel comune di Castegnaro e con destinazione i comuni limitrofi, suddivisi per tipologia di mezzi di trasporto, espressi in percentuale. Fonte: elaborazione personale.

Il trasporto pubblico locale è il mezzo più utilizzato da chi si sposta per motivi di studio. Il comune di Castegnaro non è servito da scuole medie superiori ma si appoggia agli istituti del comune di Vicenza. Da ciò si può dedurre che il trasporto pubblico locale è utilizzato soprattutto dagli studenti.

**Spostamenti con origine nel Comune di Castegnaro
per motivi di studio e lavoro con destinazione i comuni limitrofi**



SPOSTAMENTI CON ORIGINE A CASTEGNERO PER MOTIVI DI LAVORO E STUDIO SUDDIVISI PER MEZZI

	Lavoro	Studio	Totale	Percentuale
A piedi	0	0	0	0,00%
Altro mezzo (battello, funivia, ecc.)	4	0	4	0,53%
Auto	481	101	582	76,78%
Bicicletta	2	1	3	0,40%
Motocicletta, ciclomotore, scooter	23	1	24	3,17%
ND	23	11	34	4,49%
TPL	14	85	99	13,06%
Treno	1	11	12	1,58%
Totale	548	210	758	100,00%
Percentuale	72,30%	27,70%	100,00%	

Figura 116. Numero degli spostamenti con origine nel comune di Castegnaro e con destinazione i comuni limitrofi, suddivisi per tipologia di mezzi di trasporto. Fonte: elaborazione personale.

PAES
Castegnaro

- **Il traffico giornaliero con origine nei comuni limitrofi** (per motivi di studio e di lavoro) e con destinazione il Comune di Castegnaro.

Il traffico che ha origine nei comuni limitrofi e con destinazione il Comune di Castegnaro, viene compiuto quasi esclusivamente con l'automobile privata con circa 711 spostamenti pari all'82% del totale. La seconda modalità più utilizzata sono le moto con 51 spostamenti pari al 6% circa del totale.

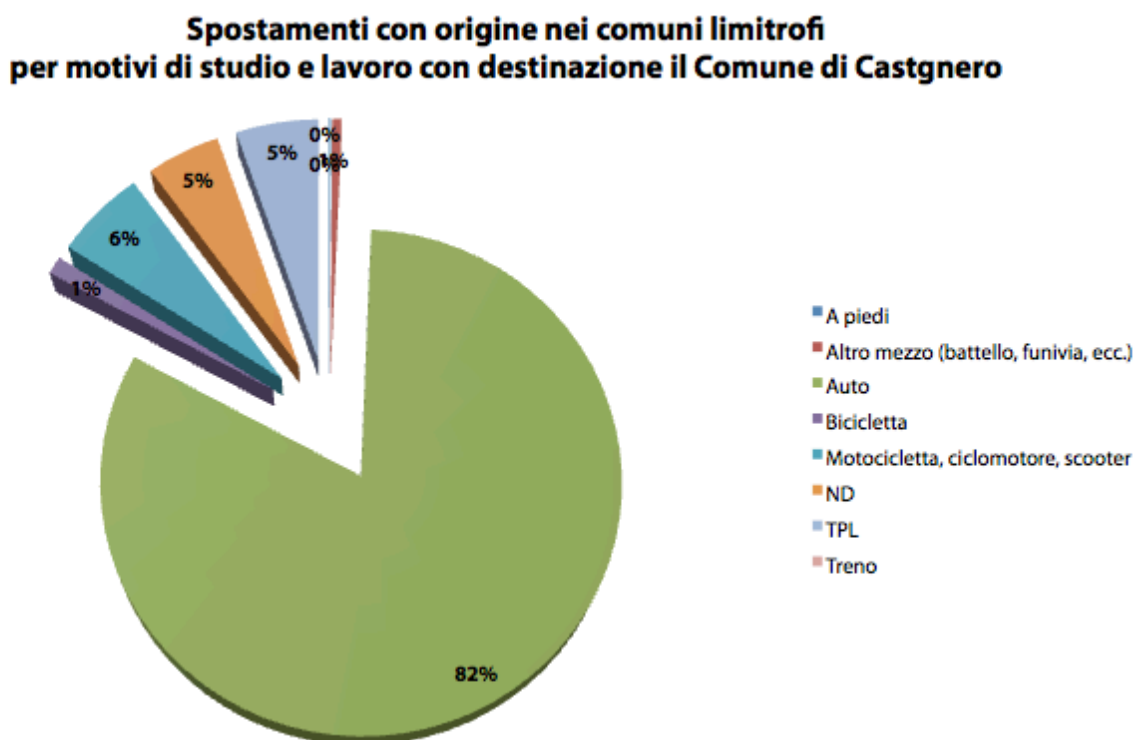
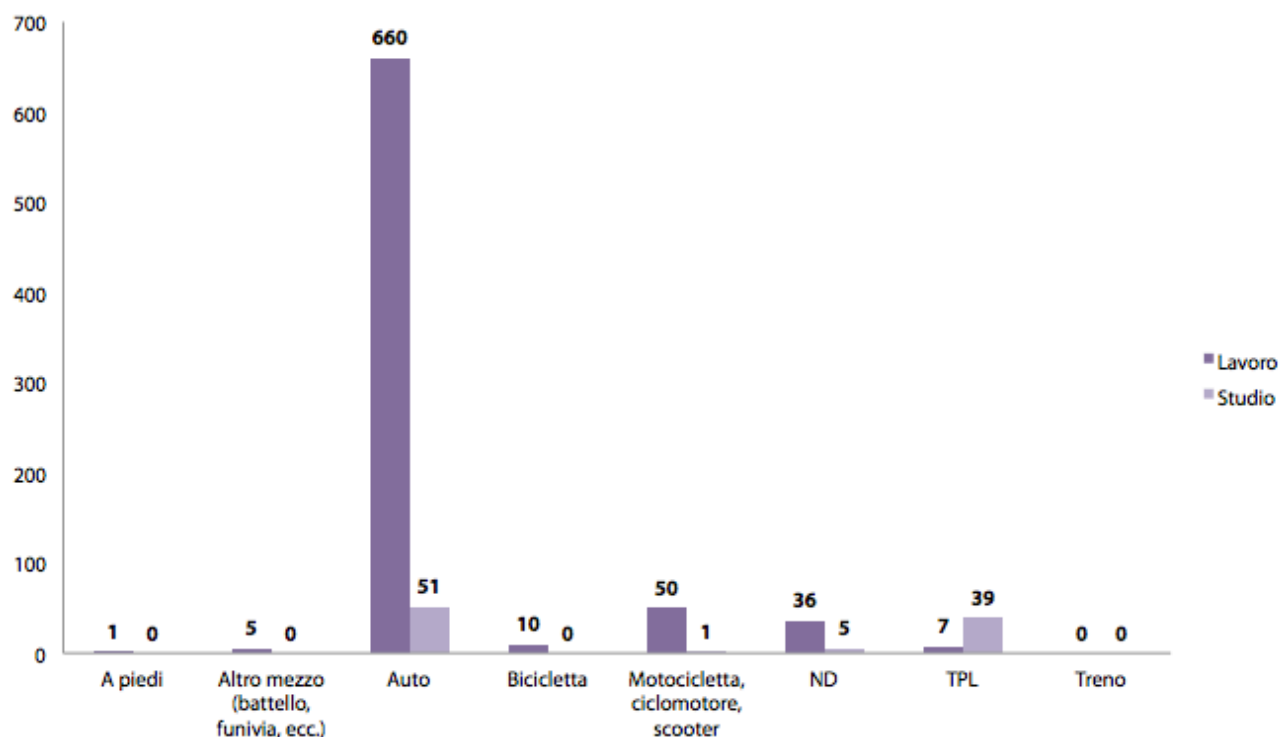


Figura 117. Spostamenti con origine nei comuni limitrofi e destinazione Castegnaro, suddivisi per tipologia di mezzi di trasporto, espressi in percentuale.

**Spostamenti con origine nei comuni limitrofi
per motivi di studio e lavoro con destinazione il Comune di Castegnero**



SPOSTAMENTI CON DESTINAZIONE CASTEGNERO PER MOTIVI DI LAVORO E STUDIO SUDDIVISI PER MEZZI

	Lavoro	Studio	Totale	Percentuale
A piedi	1	0	1	0,12%
Altro mezzo (battello, funivia, ecc.)	5	0	5	0,58%
Auto	660	51	711	82,20%
Bicicletta	10	0	10	1,16%
Motocicletta, ciclomotore, scooter	50	1	51	5,90%
ND	36	5	41	4,74%
TPL	7	39	46	5,32%
Treno	0	0	0	0,00%
Totale	769	96	865	100,00%
Percentuale	88,90%	11,10%	100,00%	

Figura 118. Numero degli spostamenti con origine nei comuni limitrofi e destinazione Castegnero, suddivisi per tipologia di mezzi di trasporto.

PAES
Castegnero

In seguito, per ogni tipo di spostamento, è stato associato un chilometraggio medio compiuto all'interno del Comune di Castegnero. 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 Castegnero. 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 Vicenza.

Il calcolo totale dei consumi del settore dei trasporti è proposta nella tabella qui sotto. Nello specifico, il settore in questione incide per il 5,21% dei consumi energetici totali.

CONSUMI ENERGETICI DEI TRASPORTI (valori espressi in TEP)						
Anni	Benzina	Gasolio	Gas naturale	GPL	E. Elettrica	Totale
1990	373	45	0,08	5,64	0,00	424
1991	373	48	0,09	6,03	0,00	426
1992	374	50	0,11	6,46	0,00	431
1993	374	54	0,13	6,91	0,00	435
1994	374	57	0,15	7,39	0,00	439
1995	374	61	0,17	7,90	0,00	443
1996	374	65	0,20	8,44	0,00	448
1997	374	70	0,22	9,00	0,00	453
1998	373	75	0,26	9,60	0,00	458
1999	372	80	0,30	10,21	0,00	462
2000	371	86	0,34	10,89	0,00	468
2001	369	93	0,39	11,58	0,00	474
2002	359	97	0,44	12,01	0,00	469
2003	348	107	0,39	9,73	0,00	465
2004	332	119	0,38	8,67	0,00	460
2005	310	139	0,54	9,87	0,01	459
2006	294	146	0,63	9,45	0,01	450
2007	282	151	0,77	11,04	0,01	444
2008	278	149	0,76	10,89	0,01	439
2009	267	153	0,95	13,49	0,01	435
2010	257	158	1,06	15,43	0,01	432
2011	252	163	1,10	15,56	0,01	432
2012	248	168	1,19	16,15	0,01	433
2013	242	171	1,30	16,51	0,02	431
2014	236	175	1,38	16,95	0,02	429

Nel periodo 1990 – 2014 i consumi energetici del settore dei trasporti sono aumentati del 1,18%. In termini assoluti, i consumi energetici sono passati da 424 TEP a 429 TEP. Il peso specifico di questo settore nel bilancio complessivo è del 5,21%. In termini di emissioni, il settore dei trasporti ha prodotto, nel 2014,

PAES Castegnaro

1.275 tonnellate di CO₂ in aumento del 3,24% rispetto al 1990. In termini assoluti, le emissioni sono aumentate di 40 tonnellate. In termini percentuali, il settore dei trasporti ha inciso, nel 2014, nell'inventario complessivo delle emissioni per il 4,61%.

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 – 2014 sono evidenti. Nel 1990, la benzina era il primo vettore energetico in termini di consumo (373 TEP) circa il 88% del bilancio complessivo. Gli altri vettori energetici, sempre nel 1990, erano presenti in quantità molto limitate. Nel corso di questi vent'anni, è diminuito in modo costante il consumo di benzina a favore degli altri vettori energetici: la benzina infatti, nel 2014, copre il 55% circa dei consumi totali nei trasporti. Il gasolio è passato da 45 a 175 TEP (+289% in poco più di vent'anni), aumentando il suo peso nel bilancio complessivo dei consumi (dall'11% del 1990 al 41% del 2014). Si registra inoltre un aumento anche degli altri combustibili.

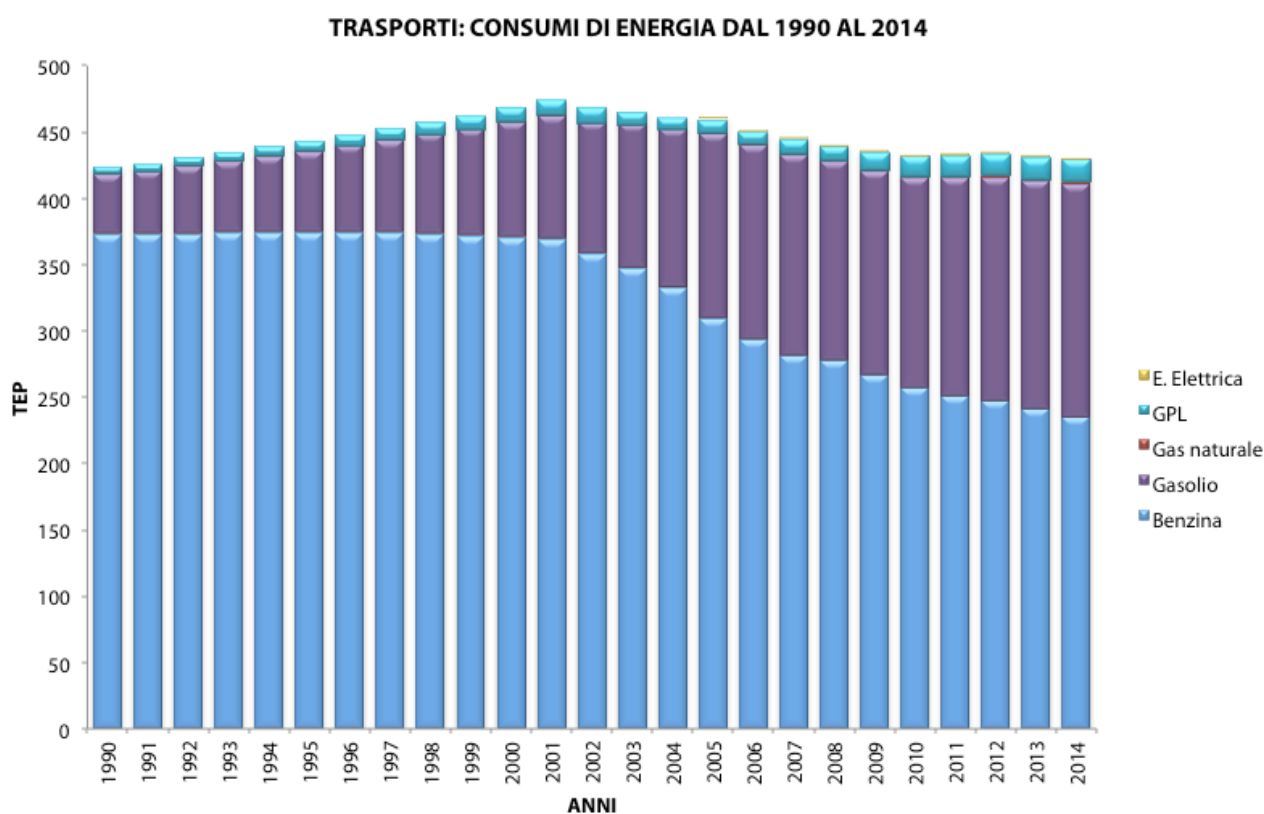


Figura 119. Consumo di energia per vettore per il periodo 1990 – 2014.

5.6. I CONSUMI DEL SETTORE PUBBLICO

I consumi dell'ente pubblico, pur avendo grande importanza all'interno del 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 (benzina, gasolio e GPL).

Nell'ultimo anno disponibile (2014), il Comune di Castegnero ha consumato circa 60 TEP di energia.

TEP consumi 2014							
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	TOTALE	%
Castegnero	33,08	21,62	0,48	5,18	0	60,36	100,00%
TOTALE TEP	33,08	21,62	0,48	5,18	0	60,36	100,00%
%	54,81%	35,82%	0,79%	8,58%	0,00%	100,00%	
% sul totale	0,95%	0,41%	0,20%	2,03%	0,00%	0,65%	

Il consumo complessivo dell'ente pubblico ha seguito un andamento crescente nel corso del tempo, passando dai 45 TEP del 2005 ai 60 TEP del 2014 (+33,30%)

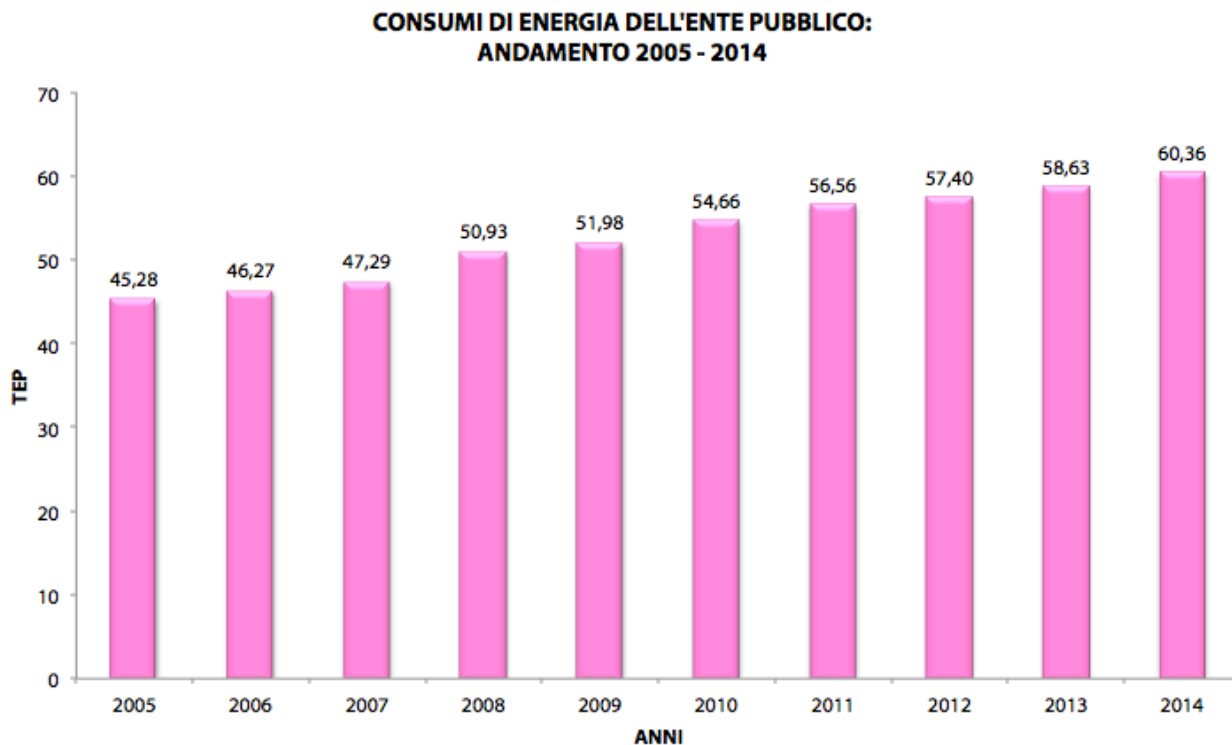


Figura 120. Sopra, andamento del consumo di energia complessivo della P.A. nel periodo 2005-2014.

Come detto, il consumo complessivo si compone dei tre macro – vettori: energia elettrica per il consumo elettrico, gas naturale per il consumo termico, benzina e gasolio per il fabbisogno di mobilità (flotta veicolare pubblica). Il peso specifico di ogni settore del consumo è differente.

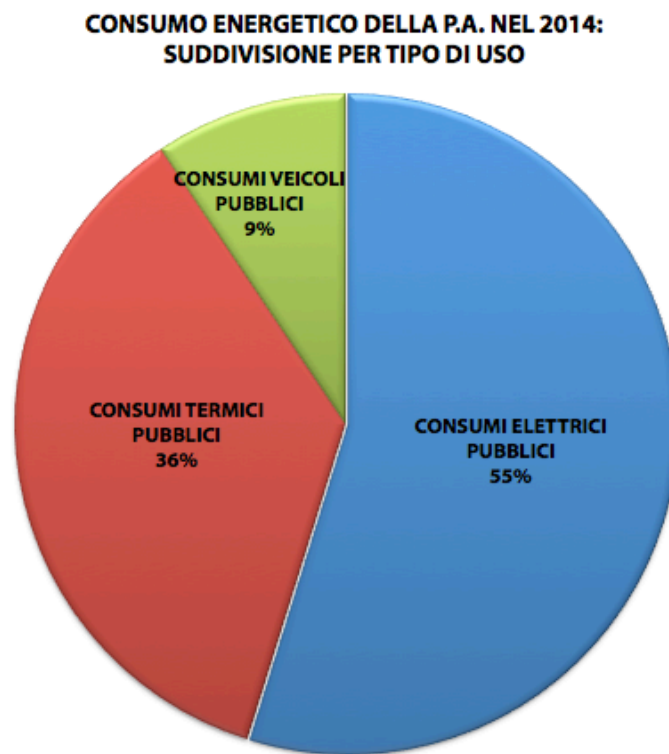


Figura 121. Sopra, consumo di energia dell'ente pubblico nel 2014: suddivisione per tipologia di utilizzo. della P.A.

CONSUMI PER USI ELETTRICI

Nel corso degli anni analizzati il consumo di energia elettrica sono aumentati del 23,36%, passando dal 311.855 kWh del 2005 alle 384.716 kWh del 2014.

CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA DELL'ENTE PUBBLICO: PERIODO 2005 - 2014

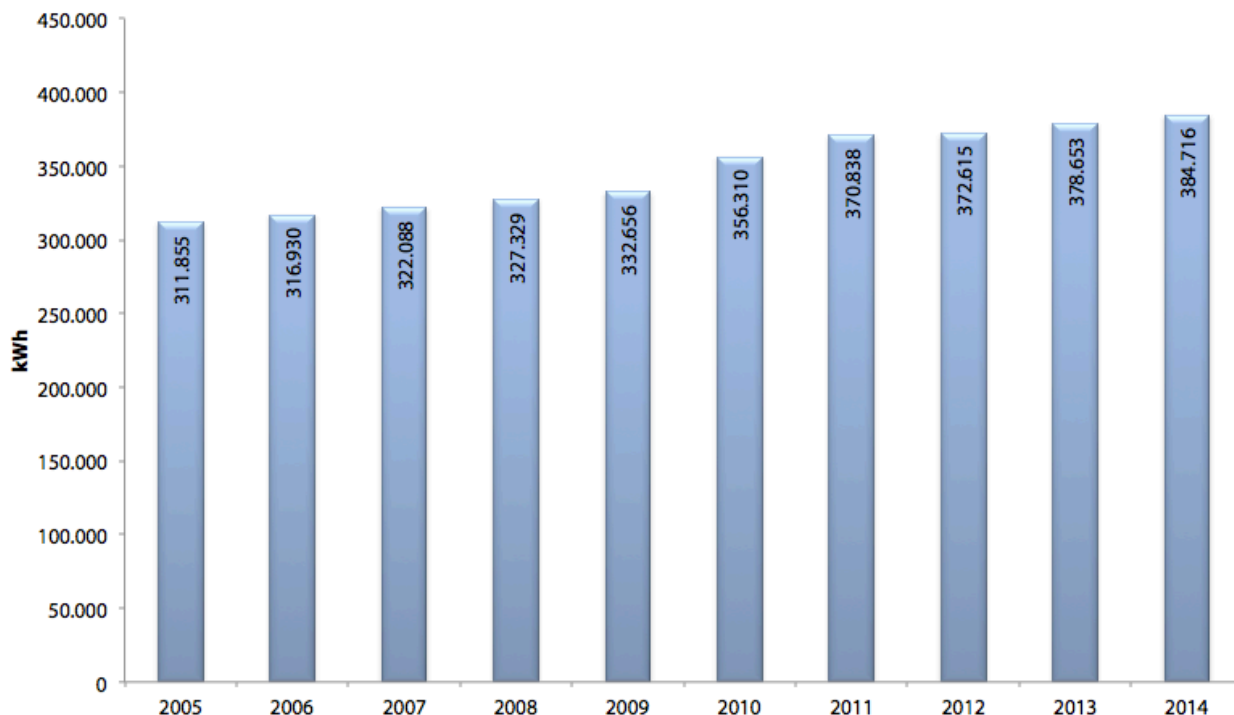


Figura 122. Sopra, andamento del consumo di energia elettrica complessiva della P.A. nel periodo 2005 – 2014.

Qui sotto, viene proposta la suddivisione dei consumi elettrici della P.A. per tipologia di utilizzo in riferimento all'anno 2014. Come si osserva, gran parte del consumo elettrico riguarda l'illuminazione pubblica con un valore pari al 73%.

CONSUMI PER USI ELETTRICI SUDDIVISI PER TIPOLOGIA D'IMPIANTO (ANNO 2014)

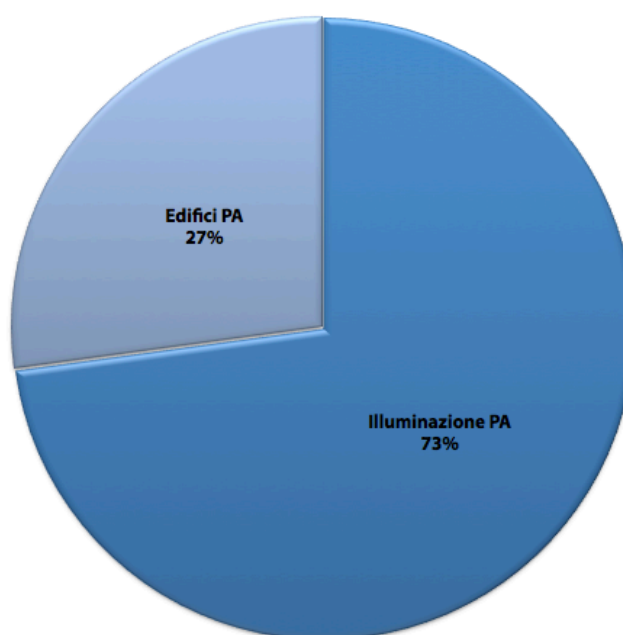


Figura 123. Sopra, suddivisione dei consumi elettrici per tipologia per l'anno 2014.

CONSUMI PER USI TERMICI

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

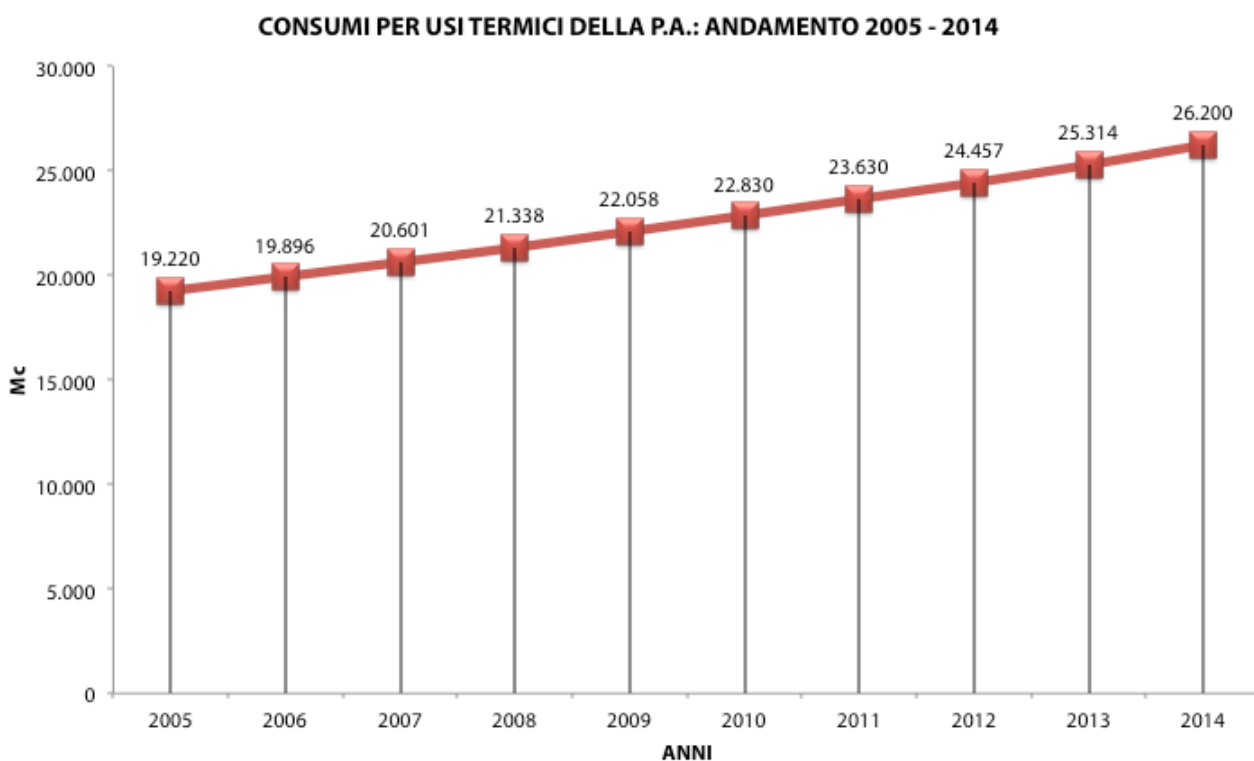


Figura 124. Sopra, andamento dei consumi termici della P.A. nel periodo 2005-2014.

Nel periodo 2005 – 2014, il consumo di gas naturale è cresciuto passando dai 19.220 mc del 2005 ai 26.200 mc del 2014 (+36,32%).

CONSUMI PER LA MOBILITA'

Per consumi per la mobilità, s'intende la somma dei vettori energetici che alimentano la flotta veicolare pubblica. Nel caso del Comune di Castegnero, i combustibili utilizzati per le auto pubbliche nel 2014 sono la benzina e il gasolio.

CONSUMI PER LA MOBILITA' PUBBLICA: SUDDIVISIONE PER TIPOLOGIA DI ALIMENTAZIONE (anno 2014)

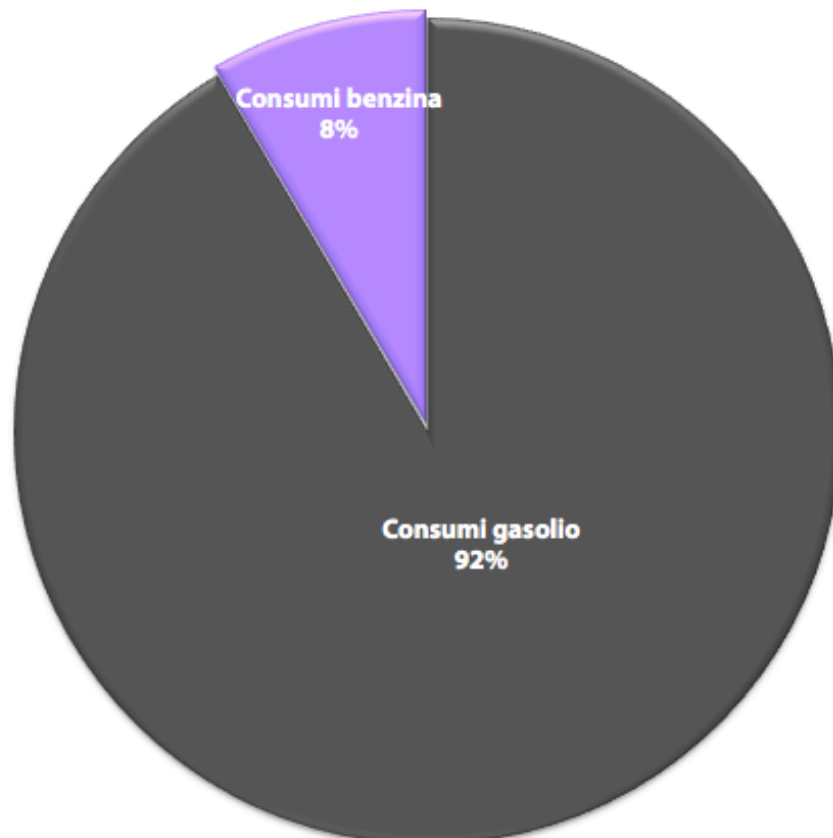


Figura 125. Sopra, consumi per la mobilità pubblica per tipologia di alimentazione.

RIEPILOG FINALE

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

CONSUMI ENERGETICI TERRITORIALI: DIFFERENZA TRA PARTE PUBBLICA E PRIVATA (2014)

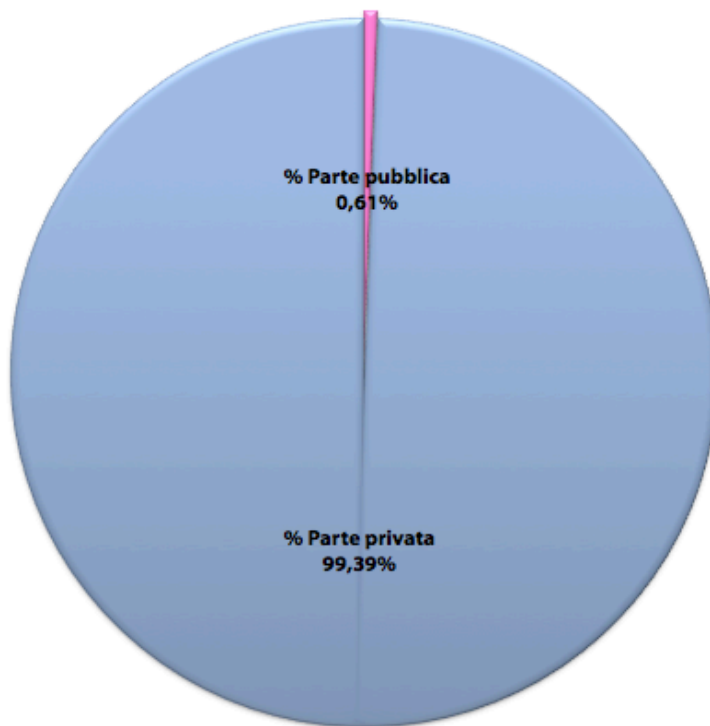


Figura 126. Sopra, consumi di energia nel 2014: confronto tra parte pubblica e parte privata.

Come è stato ribadito più volte, i consumi energetici del settore pubblico incidono in modo marginale sul totale complessivo territoriale. Come si osserva dal grafico, i consumi di energia dalla PA sono circa 0,61% sul complesso del territorio del Comune di Castegnaro.

CONSUMI DELL'ENTE PUBBLICO: INVENTARIO DELLE EMISSIONI DI ANEDRIDE CARBONICA

Nelle pagine precedenti sono stati descritti i consumi energetici dell'ente pubblico. Allo stesso modo, in questo paragrafo vengono descritte le emissioni di CO₂ associate ai consumi di energia fossile.

TONN CO ₂ eq. 2014							
	Energia Elettrica	Gas naturale	Benzina	Gasolio	GPL	TOTALE	%
Castegnaro	129,82	50,79	1,39	14,75	0	196,74	100,00%
TOTALE TEP	129,82	50,79	1,39	14,75	0	196,74	100,00%
%	65,98%	25,81%	0,71%	7,50%	0,00%	100,00%	
% sul totale	0,95%	0,41%	0,20%	1,86%	0,00%	0,71%	

Nel 2014, le emissioni imputabili al settore pubblico sono state 196,74 tonnellate di CO₂, pari allo 0,71% del totale. La maggior parte delle emissioni sono dovute all'uso di energia elettrica (65,98% del totale), seguito dal gas naturale per i fabbisogni termici (25,81%). Del tutto marginali sono le emissioni dovute all'uso di veicoli a benzina, gasolio e GPL (8,20%).

EMISSIONI DI CO₂ DELL'ENTE PUBBLICO: ANDAMENTO 2005 - 2014

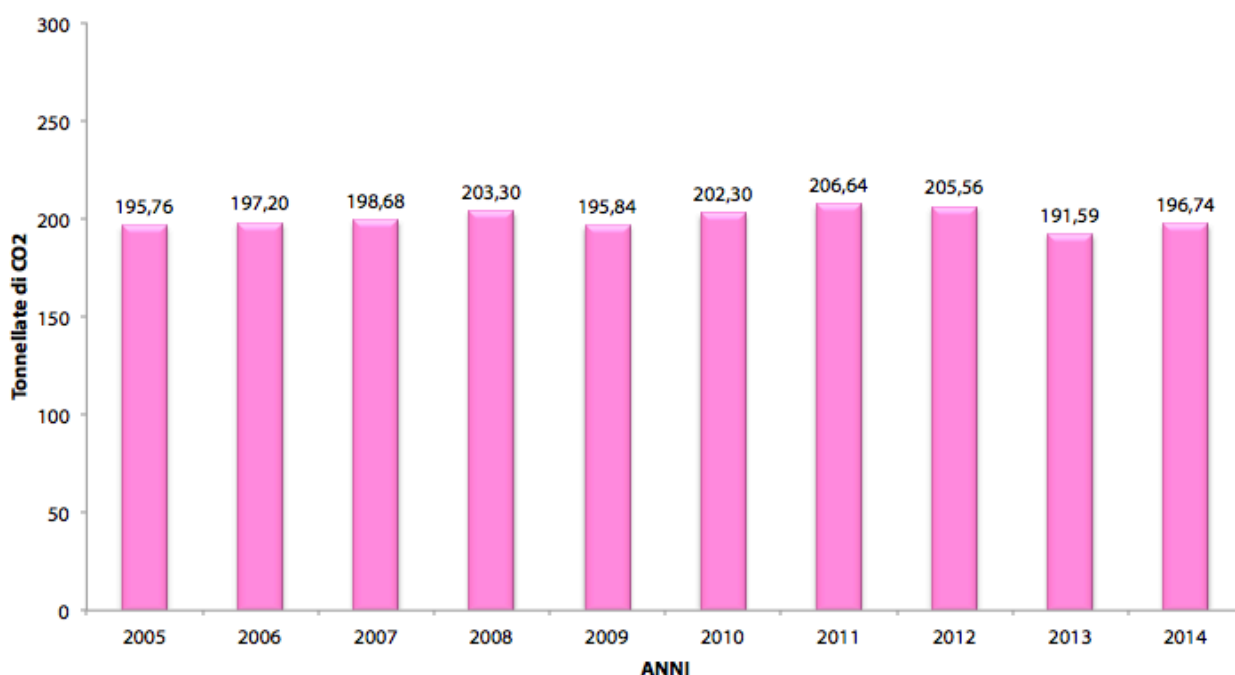


Figura 127. Sopra, andamento della produzione di CO₂ nel periodo 2005-2014.

Come si osserva dal grafico, la produzione di anidride carbonica dell'ente pubblico non ha seguito un andamento lineare. Nello specifico, le emissioni di CO₂ sono passate da 206,64 tonnellate del 2010, anno in cui si è registrato il picco delle emissioni, a 196,74 tonnellate del 2014, con un decremento in termini percentuali del -4,79%.

EMISSIONI PER USI ELETTRICI

La principale fonte di emissione della PA è rappresentata dalla produzione di CO₂ associata ai consumi elettrici. I consumi di energia elettrica sono calati nel periodo 2005-2009 (-8,61% rispetto il 2005) mentre nel biennio 2010-2011 sono cresciute per poi diminuire fino al 2013 e stabilizzarsi attorno alle 130 tonnellate di CO₂ nel 2014.

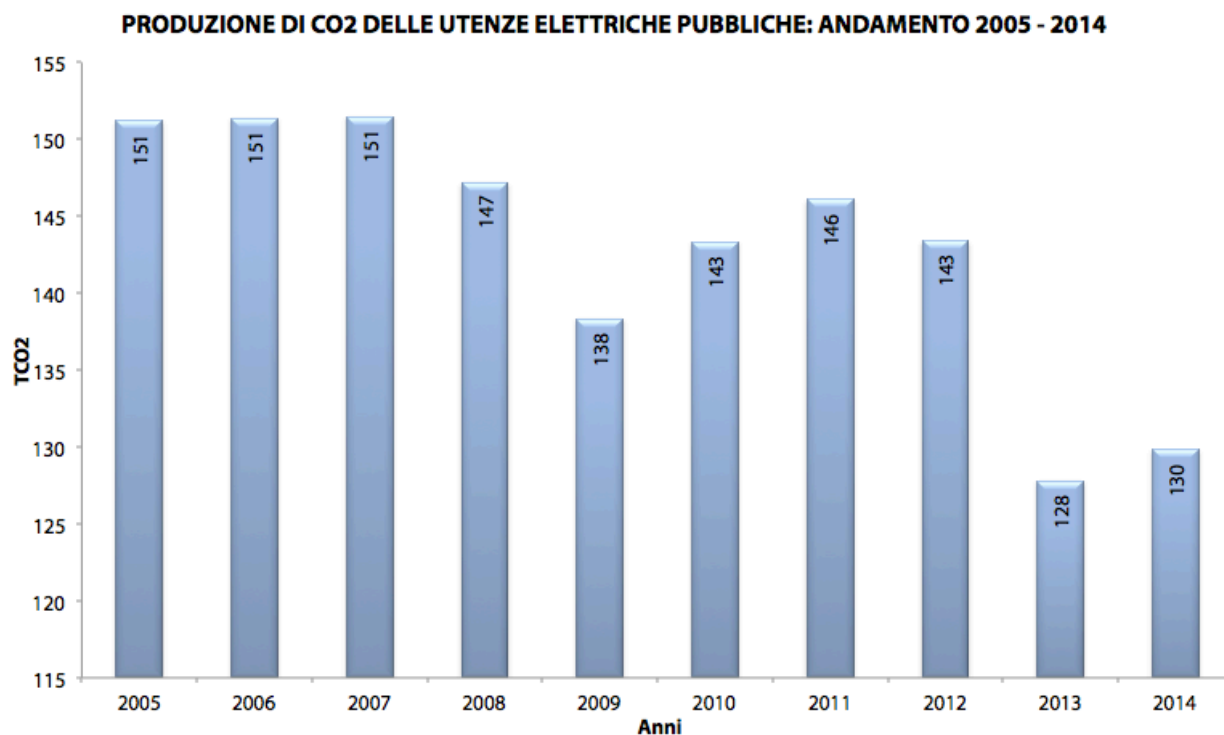


Figura 128. Sopra, andamento della produzione di CO₂ per usi elettrici nel periodo 2005-2014.

EMISSIONI PER USI TERMICI

Le emissioni di anidride carbonica dell'ente pubblico per usi termici sono costantemente cresciute, passando dalle 37 tonnellate del 2005 alle 51 tonnellate del 2014 (+37,84%).

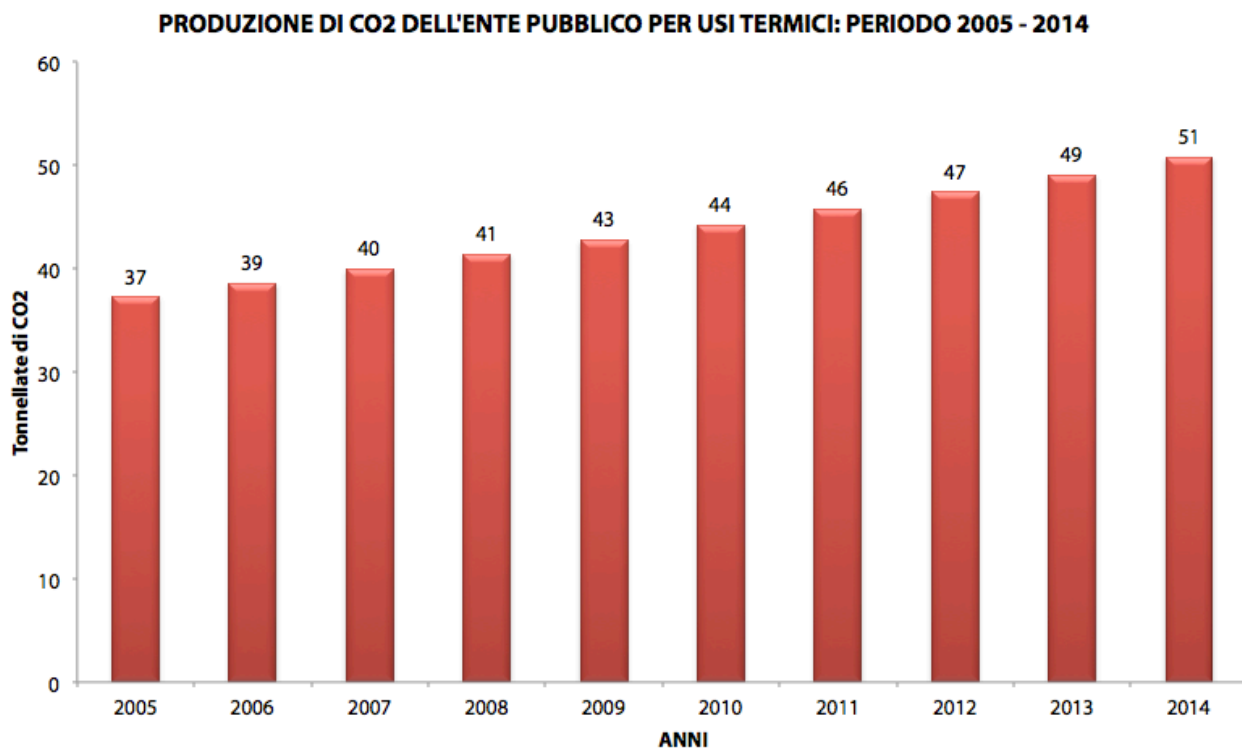


Figura 129. Sopra, andamento della produzione di CO2 per usi termici nel periodo 2005-2014.

EMISSIONI DELLA FLOTTA VEICOLARE PUBBLICA

Come specificato più volte, la flotta veicolare pubblica visto il numero esiguo di mezzi, incide in modo del tutto marginale a livello di emissioni di CO₂. Nel 2014 i combustibili utilizzati per le auto pubbliche sono la benzina, il gasolio e il GPL.

PRODUZIONE DI CO₂ DELLA FLOTTA VEICOLARE PUBBLICA (anno 2014)

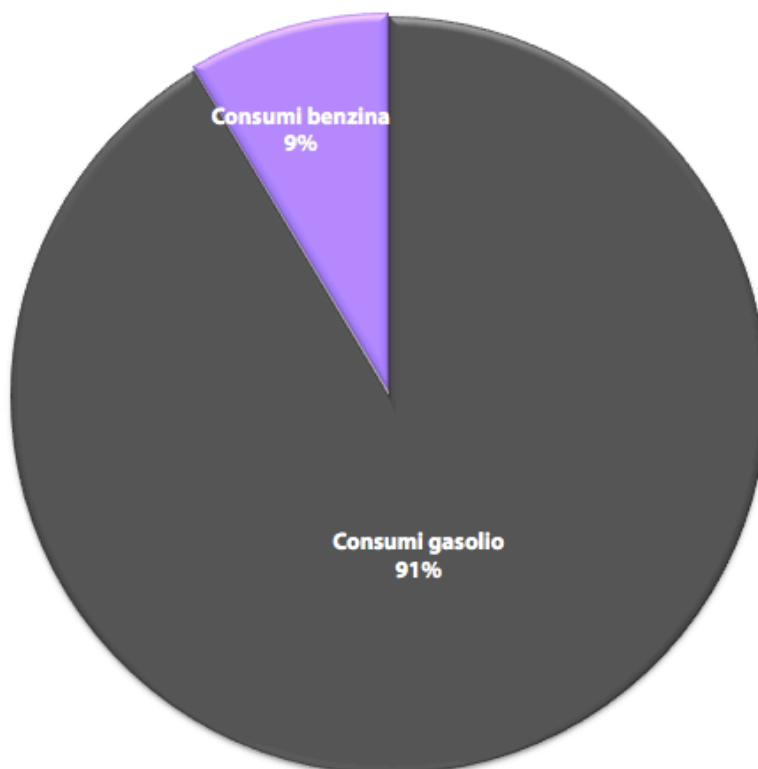


Figura 130. Sopra, andamento della produzione di CO₂ della flotta veicolare pubblica tra i mezzi alimentati a benzina e gasolio.

ANALISI DELLE PRIORITA' D'INTERVENTO

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

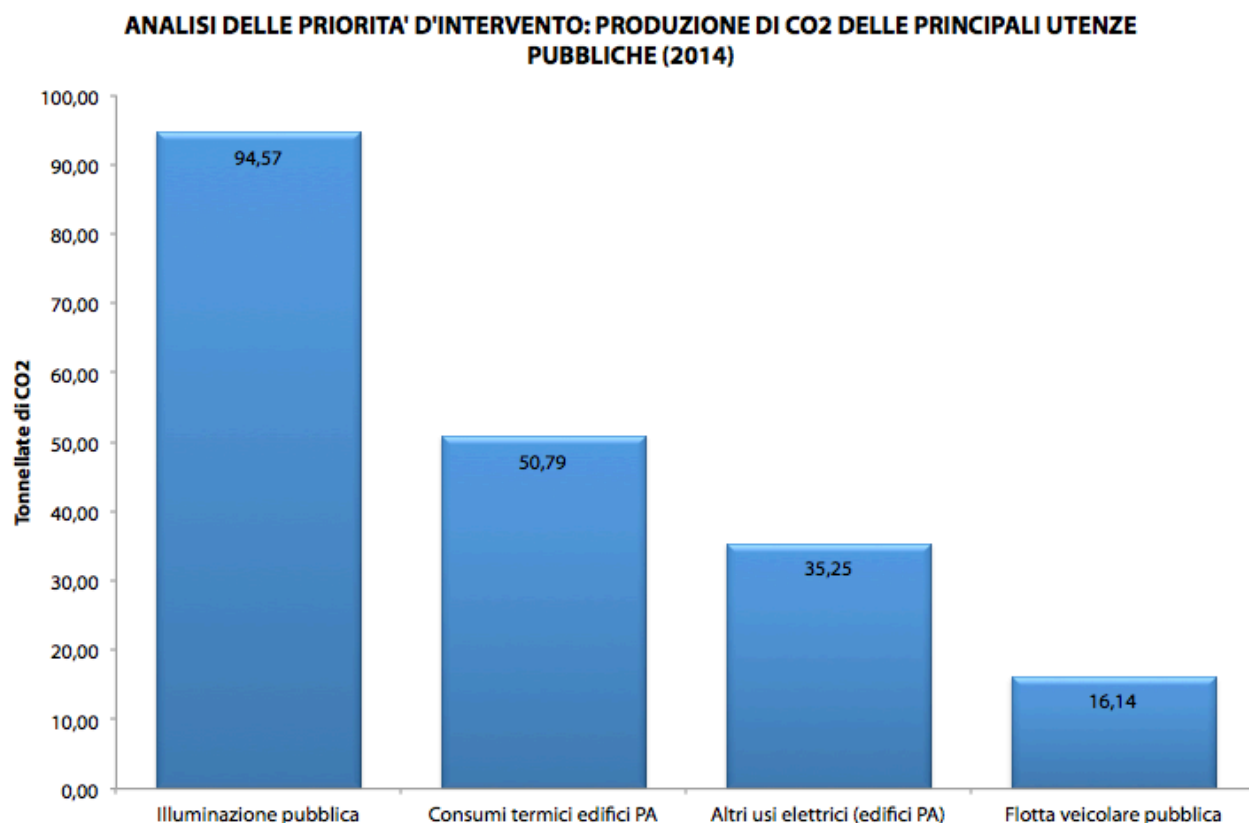


Figura 131. Sopra, classificazione delle utenze pubbliche in base alla produzione di CO2 nel 2014.

Come si osserva dal grafico, i consumi per l'illuminazione pubblica sono la prima fonte di produzione di anidride carbonica tra le utenze pubbliche seguito dai consumi termici.

PAES
Castegnaro

PAES template: consumi di energia per l'anno di base (2008)

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	327		205													532
Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities	3.768		1.834	0	0	828							38	0		6.469
Residential buildings	3.141		8.852	1	0	2							111	8		12.115
Municipal public lighting	327															327
Industries (excluding industries involved in the EU Emission trading scheme - ETS)	30.206		42.368	42	413	373							0	0		73.402
Subtotal buildings, equipments/facilities and industries	37.769	0	43.259	43	413	1.203	0	0	0	0	0	0	149	8	0	92.845
TRANSPORT:																
Municipal fleet			0			60	0									60
Public transport																0
Private and commercial transport	0		9	127		1.669	3.237									5.042
Subtotal transport	0	0	9	127	0	1.729	3.237	0	0	0	0	0	0	0	0	5.102
Total	37.769	0	43.268	170	413	1.933	3.237	0	0	0	0	0	149	8	0	97.947

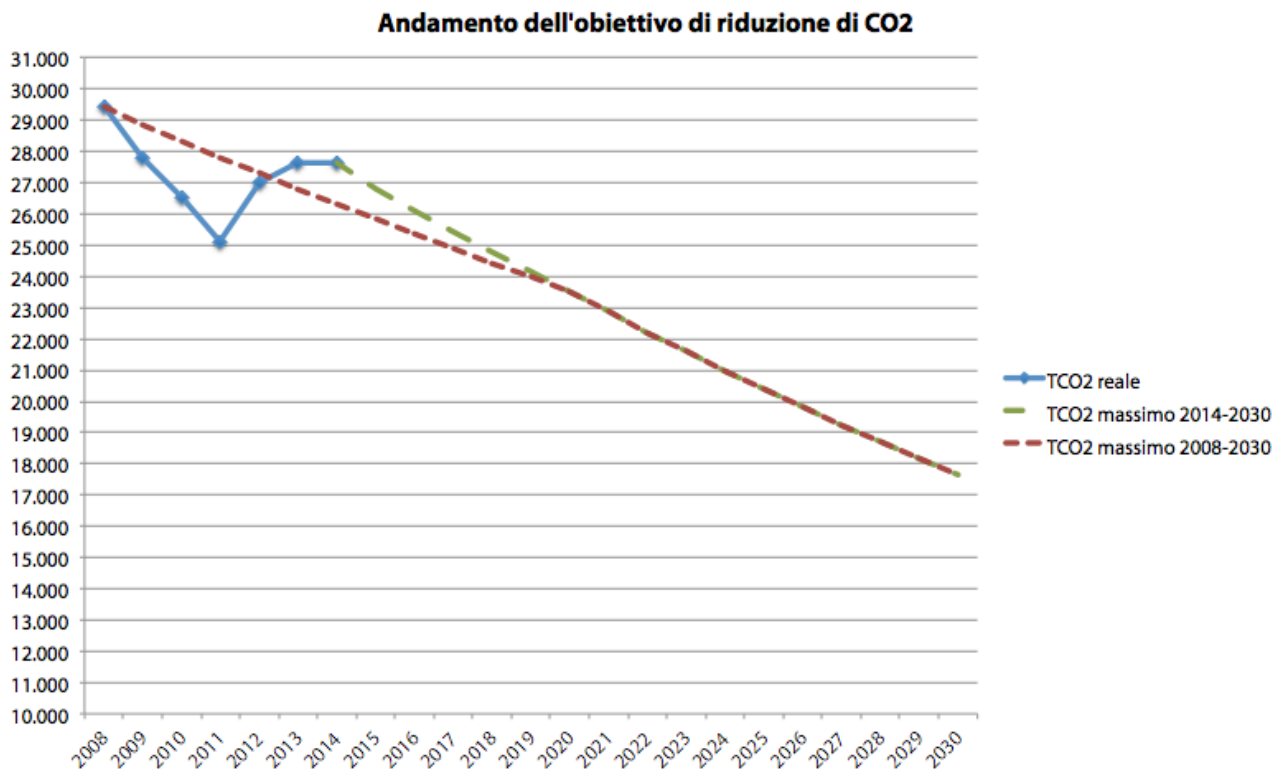
PAES
Castegnero

PAES template: inventario di base delle emissioni (2008)

Category	CO2 emissions [t]/ CO2 equivalent emissions [t]														
	Electricity	Heat/cold	Fossil fuels								Renewable energies				Total
			Natural gas	Liquid gas	Heating Oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Biofuel	Plant oil	Other biomass	Solar thermal	
BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES:															
Municipal buildings, equipment/facilities	147		41												189
Tertiary (non municipal) buildings, equipement/facilities	1.694		368	0	0	221							1	0	2.284
Residential buildings	1.412		1.776	0	0	0							2	0	3.191
Municipal public lighting	147														147
Industries (excluding industries involved in the EU Emission trading scheme - ETS)	13.582		8.502	10	115	100								0	22.309
Subtotal buildings, equipments/facilities and industries	16.984	0	10.688	10	115	321	0	0	0	0	0	0	3	0	28.121
TRANSPORT:															
Municipal fleet			0			15	0								15
Public transport															0
Private and commercial transport	0		2	29		447	806								1284
Subtotal transport	0	0	2	29	0	462	806	0	0	0	0	0	0	0	1298
OTHER:															
Waste management															
Waste water management															
Please specify here your other emissions															
Total	16.984	0	10.690	39	115	783	806	0	0	0	0	0	3	0	29.419

OBIETTIVO DI RIDUZIONE al 2020 e al 2030

Il grafico mostra l'andamento effettivo delle emissioni di anidride carbonica dal 2008 al 2014 e l'obiettivo delle emissioni al 2020 e al 2030: la linea azzurra indica l'andamento effettivo delle emissioni dal 2008 al 2014, la linea rossa tratteggiata indica l'obiettivo di riduzione da rispettare dal 2008 al 2030, nonché le emissioni massime, mentre la linea verde indica le emissioni massime consentite dal 2014 al 2030.



Come si può osservare dal grafico, dal 2008 al 2014 le emissioni di CO2 non hanno seguito un andamento lineare. Tuttavia, sono state inferiori al limite massimo delle emissioni fino al 2011 per poi crescere fino al 2014. Tramite interventi mirati, da implementare nel quinquennio 2015-2020 e il decennio 2021-2030, si potrà raggiungere l'obiettivo del -20% di CO2 rispetto le emissioni del 2008 al 2020 e del -40% al 2030.

