



COMUNE DI CASTRONOVO DI SICILIA

PIANO D' AZIONE PER L' ENERGIA SOSTENIBILE



Gennaio 2015

L'Amministrazione comunale
Il Sindaco
Onorato Francesco Giuseppe

il R.U.P.
Alfonso Fausto

il Progettista
Arch. Barbato francesco

Collaboratore
Dott. Cilia Andrea

Collaboratore
Perito tec. ind. Accardi Ezio

1	PREMESSA	3
2	QUADRO STRATEGICO DI PIANO	5
	2.1 Politiche energetiche	6
	2.2 Contesto territoriale e socio-economico	10
	2.3 Analisi <i>SWOT</i>	16
	2.4 Obiettivi e target	17
	2.5 Aspetti finanziari e organizzativi	19
3	INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI (IBE)	21
	3.1 Cos' è l' IBE	22
	3.2 Nota metodologica	22
	3.3 Consumi di energia ed emissioni	28
	3.4 Analisi dei settori	32
4	PIANO DI AZIONE	40
	4.1 Premessa	41
	4.2 Visione e strategia per il 2020	41
	4.3 Le schede di azione	42
	Allegati	66
	Bibliografia e sitografia	67

1 PREMESSA

1 PREMESSA

Il comune di Castronovo di Sicilia ha aderito al Patto dei Sindaci, un' importante iniziativa europea che vede città e amministrazioni locali schierate in prima linea nella lotta ai cambiamenti climatici. Il Patto dei Sindaci è una grande opportunità per un impegno reale nella transizione verso un nuovo modello di sviluppo sostenibile.

La proposta di adesione è stata approvata dal Consiglio Comunale e comporta una serie di impegni. Il presente Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) rappresenta il documento chiave che definisce le politiche energetiche che l'amministrazione intende adottare per il perseguimento dell'obiettivo di riduzione entro il 2020 delle emissioni del 20% rispetto ai livelli del 2011, assunto come anno di riferimento.

Il presente documento, redatto in conformità alle linee guida europee, si compone di tre parti: Quadro Strategico di Piano, Inventario Base delle Emissioni, Piano di Azione.

PARTE I: Quadro strategico di Piano. Contiene una ricognizione dei principali strumenti legislativi ai vari livelli - comunitario, nazionale, regionale e provinciale - utili per assicurare la necessaria coerenza del Piano alle politiche energetiche in atto. L'analisi del contesto territoriale del Comune è strettamente finalizzata a rilevare tutti gli elementi che contribuiscono ad orientare le scelte di Piano. La ricognizione della dinamica evolutiva socioeconomica consente di operare delle valutazioni precise nell'individuazione di interventi finalizzati alla riduzione dei consumi, alla massimizzazione dell'efficienza energetica e allo sviluppo di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili.

PARTE II: Inventario Base delle Emissioni. L'inventario di base delle emissioni non è altro che un report, il cui anno di riferimento è il 2011, che tiene conto dei consumi disaggregati per settore e per vettore energetico di tutto il territorio comunale. Inoltre, il bilancio energetico, fornisce un quadro di sintesi del sistema energetico comunale tramite il quale è possibile individuare le criticità del sistema attuale, quantificare il contributo delle fonti energetiche rinnovabili rispetto alle fonti fossili e orientare in prima battuta le strategie energetiche da perseguire.

PARTE III: Strategie e Linee di Azione. Descrive le linee di indirizzo che il Comune intende porre per definire la propria politica energetica di governo del territorio a breve e medio termine. La consapevolezza che l'evoluzione del sistema energetico vada verso livelli sempre più elevati di consumi, comporta necessariamente l'adozione di strategie di pianificazione mirate al contenimento delle emissioni climalteranti. La quantificazione di un percentuale di riduzione delle emissioni di anidride carbonica, rispetto a quelle che generate nell'anno di riferimento 2011, costituisce l'obiettivo che il Comune si propone mediante l'attuazione del Piano d'Azione. Per ogni settore, quindi, sono state definite le Azioni di Piano e relativi strumenti di attuazione grazie ai quali sarà possibile raggiungere l'obiettivo di riduzione delle emissioni prefissato.

2 QUADRO STRATEGICO DI PIANO

2 QUADRO STRATEGICO DI PIANO

2.1 Politiche energetiche

Il consumo di energia è in costante aumento nelle città europee ed è responsabile di buona parte delle emissioni di gas serra, causate dall'uso di energia da parte dell'uomo.

Per cercare di ridurre le emissioni di gas serra inquinante, risulta necessario contribuire al raggiungimento degli obiettivi che l'Unione Europea si è posta nel 2020 che consiste nel ridurre del 20% le emissioni di gas a effetto serra, portare il 20% a risparmio energetico e aumentare al 20% il consumo di fonti rinnovabili (Strategia 20-20-20).

A questo proposito il 29 gennaio 2008, la Commissione Europea ha istituito il Patto dei Sindaci per coinvolgere attivamente le città europee nella strategia europea verso la sostenibilità europea ed ambientale.

Questa nuova iniziativa impegna le città europee a predisporre un Piano di azione nella lotta contro l'inquinamento atmosferico attraverso interventi che aumentino il l'utilizzo delle energie rinnovabili, che migliorino l'efficienza energetica ed un uso migliore della energia.

Il PAES deve contenere un riferimento chiaro a questo impegno fondamentale, preso dall'autorità locale con l'adesione al Patto dei Sindaci. L'anno di riferimento consigliato è il 2011. L'impegno a ridurre il livello complessivo di CO2 deve tradursi in azioni e misure concrete. Inoltre, i firmatari devono presentare una stima della riduzione di CO2 in tonnellate prevista per il 2020. Il piano deve anche identificare le principali fonti di finanziamento degli interventi previsti.

Livello comunitario

Il dibattito europeo sugli obiettivi e gli strumenti delle politiche energetiche si è soprattutto in anni recenti, molto intensificato. Le ragioni principali del perché la tematica energetica rivesta attualmente un ruolo centrale per la politica europea, possono riassumersi nella forte preoccupazione per gli alti prezzi del petrolio e del gas naturale, per la dipendenza dei paesi dell'Unione Europea dalle importazioni di idrocarburi provenienti da un numero limitato di paesi, nel riscaldamento del pianeta.

Per far fronte a tali problematiche, la UE sta agendo sia sul fronte interno che su quello esterno; con riferimento al primo, sono state adottate una serie di misure volte a contenere la domanda di energia – favorendo il risparmio e l'efficienza energetica – e a sviluppare l'offerta interna (non importata), in particolare attraverso le fonti rinnovabili. Sul piano esterno l'Unione punta a una diversificazione delle forniture con l'obiettivo di allargare lo spettro dei soggetti fornitori di energia da fonti non rinnovabili (petrolio, gas, ecc.).

Con riferimento alle tematiche attinenti al fronte interno delle politiche energetiche europee, l'orizzonte temporale, come sopra detto, individuato per il raggiungimento di target significativi in materia di riduzione di gas serra, risparmio energetico ed aumento del ricorso alle fonti rinnovabili di energia, è il 2020. Le iniziative e le politiche adottate in tale ambito si innestano nel più ampio quadro della Convenzione ONU sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e del negoziato "post Kyoto": un protocollo attuativo che dovrà integrare gli attuali impegni di Kyoto, previsti fino al 2012.

Gli obiettivi indicati nella "Strategia 20-20-20" possono trovare concretizzazione tramite l'applicazione delle numerose norme in materia energetica ed ambientale che la UE ha emanato nel corso degli ultimi anni. Si tratta di Direttive e Regolamenti, con i quali progressivamente sta trovando sempre maggiore definizione e chiarezza il quadro degli impegni richiesti a tutti gli stati membri.

In tale ambito, le Direttive di seguito indicate, rappresentano un riferimento essenziale anche per l'implementazione

delle politiche energetiche degli Enti locali, sempre più chiamati a sviluppare l'efficienza energetica, la produzione e l'utilizzo delle energie rinnovabili nel proprio territorio. Ruolo, quest'ultimo, ulteriormente rafforzato con l'adesione al Patto dei Sindaci:

- Direttiva 2002/91/CE (16 dicembre 2002): promozione del rendimento energetico degli edifici all'interno della UE;
- Direttiva 2003/54/CE (26 giugno 2003): norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica (abroga la Direttiva 1996/92/CE);
- Direttiva 2003/87/CE (16 ottobre 2003): istituzione di un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra (modificata dalle direttive 2004/101/CE, 2008/1/CE, 2008/101/CE, 2009/29/CE e dal Regolamento 219/2009/CE);
- Direttiva 2005/32/CE (6 luglio 2005): criteri di progettazione ecocompatibile dei prodotti energivori.
- Direttiva 2006/32/CE (5 aprile 2006): miglioramento dell'efficienza degli usi finali dell'energia e servizi energetici (abroga la Direttiva 1993/76/CE);
- Decisione n. 406/2009/CE (23 aprile 2009): Indicante gli oneri degli stati membri per ridurre le emissioni a effetto serra al fine di adempiere agli impegni della Comunità in materia di riduzione delle emissioni di gas serra entro il 2020;
- Direttiva 2009/28/CE (23 aprile 2009): promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (modifica e abroga le Direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE);

In ultimo, si vuole sottolineare, come l'intervento della UE nella lotta ai cambiamenti climatici preveda, oltre agli interventi normativi, prevede l'implementazione di una serie di strumenti di finanziamento o di ingegneria finanziaria che trovano applicazione con il supporto necessario della Banca Europea per gli Investimenti (BEI).

Si tratta di E.L.E.N.A. (European Local Energy Assistance), J.A.S.P.E.R. (Joint Assistance to Support Projects in European Regions), J.E.S.S.I.C.A. (Joint European Support for Sustainable Investments in City Areas) e J.E.R.E.M.I.E. (Joint European Resources for Micro to Medium Enterprises), ovvero strumenti volti a generare meccanismi virtuosi di sviluppo locale, con il coinvolgimento delle istituzioni e di soggetti privati, nell'ambito dei quali possono inserirsi, a pieno titolo, interventi in campo energetico finalizzati alla concretizzazione delle misure contenute nella pianificazione energetica territorio

Livello nazionale

In ambito nazionale, si è dato il via alle politiche in campo energetico agli inizi degli anni '90, quando, in seguito all'approvazione del Piano Energetico Nazionale (PEN, 10 agosto 1988), si stabilisce, per tutte le Regioni, l'obbligo di adottare Piani d'Azione per l'utilizzo e la promozione di energie rinnovabili sul proprio territorio.

Fondamentali, in tal senso, sono state le Leggi n. 9 e n. 10 del 9 gennaio 1991, tramite le quali il legislatore statale ha provveduto a delineare un quadro più chiaro dei processi e degli strumenti di pianificazione che avrebbero guidato le politiche energetiche degli Enti Locali.

Nello specifico, con la Legge 9 si è provveduto ad una prima attuazione del PEN avviando, inoltre, una parziale liberalizzazione del mercato energetico (per auto consumo o destinato all'immissione su rete Enel). Con la Legge 10, invece, non solo sono stati definiti i contenuti richiesti per i Piani Energetici Regionali (dal bilancio energetico all'individuazione

di risorse finanziarie per i nuovi impianti, sino alla costruzione di scale di importanza degli obiettivi), ma - aspetto centrale per le future politiche energetiche locali - è avvenuto un primo decentramento di funzioni verso Regioni e Province. Inoltre nasce l'obbligo per i Comuni con oltre 50.000 abitanti di integrare il PRG con uno specifico piano relativo all'uso delle Fonti Energetiche Rinnovabili.

Tra gli altri interventi normativi di quel periodo, occorre menzionare il D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993, attuativo della citata Legge n. 10/19991, che prevede il "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici".

Successivamente, con l'approvazione del D.Lgs n. 79/1999 ("Decreto Bersani") l'Italia compie il primo passo reale e concreto di avvicinamento alle politiche europee in campo energetico. Infatti, con il decreto in parola, viene recepito nel nostro ordinamento il contenuto della Direttiva 96/92/CE.

È con tale provvedimento che si dà inizio, quindi, al processo di liberalizzazione del mercato interno dell'energia; successivamente, il contenuto del Decreto Bersani, è stato attuato tramite il Decreto MICA/MinAmb del 11/11/99, con il quale viene istituito il sistema dei certificati verdi ed il Decreto del Ministero delle Attività Produttive (20/7/2004) che individua nuovamente gli obiettivi quantitativi per l'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali di energia.

In seguito, si sono succeduti numerosi atti normativi e di programmazione in linea con le politiche e le direttive europee in materia, seppure scontando sostanziosi ritardi rispetto al recepimento di alcuni rilevanti provvedimenti. Di seguito, se ne fornisce un sintetico resoconto:

- D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192 - con il quale è stata recepita la Direttiva 2002/91/CE - fissa i requisiti minimi di rendimento energetico per gli edifici, intervenendo sul sistema edilizio nella sua complessità (coibentazione, riscaldamento, condizionamento, illuminazione, impiego delle fonti rinnovabili di energia); coordinato con il D.Lgs. n. 311/2006, disposizioni correttive e integrative al D.Lgs 192/2005, viene ulteriormente ripreso con il D.P.R. n.59/2009, che introduce il "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente le norme di attuazione edilizia";
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n.152 e ss.mm.ii. "Norme in materia ambientale", costituisce il testo legislativo principale per la disciplina della materia ambientale nelle sue diverse declinazioni (rifiuti, risorse idriche, VIA, VAS, etc.);
- D.L. 1 ottobre 2007, convertito in Legge n. 222/2007 e collegato alla Legge Finanziaria 2008, stabilisce innovazioni sul percorso della penetrazione e diffusione delle energie rinnovabili e sul miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici; in particolare, per le opere pubbliche, stabilisce l'obbligo del rispetto degli obiettivi di protezione del clima e dell'ambiente secondo i criteri definiti dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;
- D.Lgs. 30 maggio 2008, n. 115, emanato in attuazione della Direttiva 2006/32/CE. Il provvedimento, introduce misure volte al miglioramento dell'efficienza degli usi finali dell'energia ed individua gli obiettivi indicativi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico necessari ad eliminare le barriere esistenti sul mercato per favorire un efficiente uso finale dell'energia. Con il decreto in parola, inoltre, si effettua la ripartizione tra gli Enti Locali degli obiettivi minimi di risparmio energetico necessari per raggiungere gli obiettivi proposti dall'UE;
- D.Lgs. 26 giugno 2009, n.158 - pubblicato in attuazione di quanto previsto al comma 9 dell'art. 6 del D.Lgs. 192/2005 e successive modifiche, definisce le Linee Guida Nazionali per la certificazione energetica degli edifici e gli strumenti di raccordo, concertazione, cooperazione tra lo Stato e le Regioni.

In campo energetico, rilevano in modo particolare, anche le previsioni contenute ogni anno nelle Leggi finanziarie, mediante le quali spesso lo Stato introduce misure puntuali e/o fornisce gli strumenti idonei ad implementare le politiche

energetiche da parte delle amministrazioni centrali e locali e da parte di soggetti privati.

Livello regionale e provinciale

Nel quadro delle politiche comunitarie e nazionali sopra delineato, la Regione Sicilia ha messo in campo una propria politica energetica che ha trovato concretizzazione in iniziative specifiche, misure e provvedimenti normativi finalizzati in larga parte a regolamentare ed incentivare il risparmio energetico e la produzione di energia da fonti rinnovabili in linea con i sopra citati riferimenti programmatici e normativi a livello nazionale e comunitario. Tra i provvedimenti legislativi emanati si ricordano:

- Lr 22 aprile 2005, n. 4: "Norme riguardanti il contenimento dei consumi energetici e il miglioramento dei livelli qualitativi delle abitazioni. Disposizioni volte alla riduzione dell'inquinamento luminoso. Deroga ai regolamenti edilizi comunali per le farmacie"
- Decreto 28 aprile 2005: "Criteri relativi ai progetti per la realizzazione di impianti industriali per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento"
- Decreto 17 maggio 2006, n. 11142: "Criteri relativi ai progetti per la realizzazione di impianti per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del sole"
- Decreto presidenziale 9 marzo 2009: "Emanazione Dgr 3 febbraio 2009, n. 1 - Approvazione del Piano energetico regionale e Linee guida autorizzazioni impianti a fonti rinnovabili"
- Lr 23 marzo 2010, n. 6: "Le norme sul "piano casa" regionale"
- Lr 12 maggio 2010, n. 11: "Disposizioni programmatiche e correttive per l'anno 2010 - Stralcio - Fondo di garanzia per installazione di impianti fotovoltaici e delega in materia di Linee guida regionali"
- Decreto Assessorile 7 luglio 2010: "Piano casa: le regole della bioedilizia per realizzare gli ampliamenti"
- Decreto dirigenziale 3 marzo 2011: "Norme sulla certificazione energetica degli edifici in Sicilia"
- Decreto Presidente della Regione 18 luglio 2012, n. 48: "Disposizioni sull'autorizzazione di impianti a fonti rinnovabili"
- Decreto dirigenziale 23 luglio 2014: "Disposizioni in materia di impianti termici degli edifici nel territorio della Regione siciliana"

2.2 Contesto territoriale e socio-economico

Caratteristiche geografiche



Figura 1 - In evidenza il territorio comunale di Castronovo

Castronovo di Sicilia siede su l'angolo solitario di due monti, che lo sovrastano quasi a proteggerlo: l'Altopiano del Kassar a nord e la Rupe di San Vitale ad ovest. La Città si trova a mt. 682 s.l.m. Alle falde del Rossino sin oltre la storica Chiesa di San Pietro scorre il fiume Platani, (l'Alycus degli antichi, un tempo navigabile). A sud ed a est, un grande e svariato panorama, formato da colline e vallate belle e pittoresche. Castronovo, e presenta tuttora strade strettissime tortuose, vicoli, archi e cortili, che lasciano intravedere l'antico tono romantico dell'urbanistica arte arabo-normanna.

Castronovo, per la bella esposizione ad oriente, per la sua elevazione sulla circostante zona dei giardini e per il numero dei campanili e dei svariati e pittoreschi caseggiati, guardandosi dalla strada statale, dalla stazione ferroviaria e dal Rossino, sembra una Città romantica, non dissimile dai bei panorami che spiccano dai diversi gioghi della Svizzera. Nel 1347 fu possesso dei Chiaramonte dai quali, nel 1396 acquisto' autonomia. Fu nuovamente feudo dei Moncada, dei Ventimiglia e dei Gaetani e dal 1633 dei Di Giovanni ai quali appartenne per tutto il sec. XVIII.

Le lontane origini di Castronovo di Sicilia trovano conferma nell'esistenza di un insediamento arcaico costituito da abitazioni trogloditiche nella contrada Grotte, sulle sponde del fiume Platani, riconducibili al popolo sicano. La prima perustrazione scientifica di tali insediamenti, almeno in tempi recenti, risale al 1743. Kars-nubu per gli arabi, cioè "dai bei dintorni, dalle molte entrate e produzioni del suolo, terre a seminativo, poste tra piccoli torrenti", fino a divenire Castrum per i normanni, geologicamente il territorio di Castronovo ricade nell'area dei Monti Sicani, un altopiano strutturale, oltre che morfologico, che separa la grande fossa di Caltanissetta ad Oriente, dal bacino di Salemi ad Occidente. L'area attrezzata di Santa Caterina, di particolare bellezza naturalistica, è facilmente accessibile dal percorso stradale che congiunge Filaga a Castronovo di Sicilia. L'area è sotto la tutela dell'Ispettorato Dipartimentale delle Foreste di Palermo e conserva anche un insediamento bizantino. Le gioaie montuose che s'innalzano dal fiume Platani fino a lambire il cielo, arrivate fino ai nostri giorni col toponimo di Monti Sicani, custodiscono una delle più belle e caratteristiche perle naturali della regione siciliana: la Riserva di Monte Carcaci.

La posizione geografica, il clima mite e la ricchezza d'acqua, favoriscono un'ottima produzione agricola e casearia. Castronovo di Sicilia diventa protagonista di una serie di iniziative legate alla sua più importante festa : la sagra della "Truscitedda. La manifestazione intende promuovere le eccellenze gastronomiche del territorio attraverso la Truscitedda, un fagotto (la "truscia"), utilizzato da chi andava a lavorare nei campi, che racchiude tutte le bontà che si producono a Castronovo: formaggi, dolci, olio e salumi, la carne dei Monti Sicani.

Clima

Per quanto riguarda le informazioni geografiche e climatiche, il territorio del comune di Castronovo con una superficie pari a 201,04 kmq e un altitudine media di 660 m, presenta gradi giorno 1627 in zona climatica D. Questa classificazione e quella prevista dal territorio italiano dall'articolo 2 del D.P.R n.412/93 che prevede la suddivisione del territorio in zona climatiche individuate attraverso il parametro del grado giorno GG, per una località specifica, rappresenta la somma, estesa a tutti i giorni di un periodo annuale convezionale di riscaldamento, delle sole differenze positive giornaliere

tra le temperature degli ambienti interni (convenzionalmente fissata a 20 °C) e la temperatura esterna media giornaliera che permette di caratterizzare i climi italiani in base all'andamento della temperatura dell'aria esterna durante il periodo di riscaldamento.

Le zone climatiche definite dalla normativa sono:

- **zona A:** comuni che presentano un gradi giorno non superiore a 600
- **zona B:** comuni che presentano un numero gradi giorno maggiore di 600 e non superiore a 900
- **zona C:** comuni che presentano un numero gradi giorno maggiore di 900 e non superiore a 1400
- **zona D:** comuni che presentano un numero gradi giorno maggiori di 1400 e non superiore a 2100
- **zona E:** comuni che presentano un numero gradi giorno maggiori di 2100 e non superiore a 3000
- **zona F:** comuni che presentano un numero gradi giorno maggiori di 3000

I comuni in zona A sono quelli delle aree piu calde, i comuni nelle zona F sono quelli delle aree più fredde

Demografia

Secondo i dati demografici elaborati dall'ISTAT¹, al 31 Dicembre 2011 nel Comune di Castronovo risiedevano 3.175 abitanti, con un'incidenza del solo 0,2% sulla popolazione provinciale. L'andamento storico dei residenti è rappresentato nella figura sottostante, in cui è possibile notare il progressivo aumento di residenti sino al 1950, per poi calare sino al livello attuale, con un trend decisamente negativo.

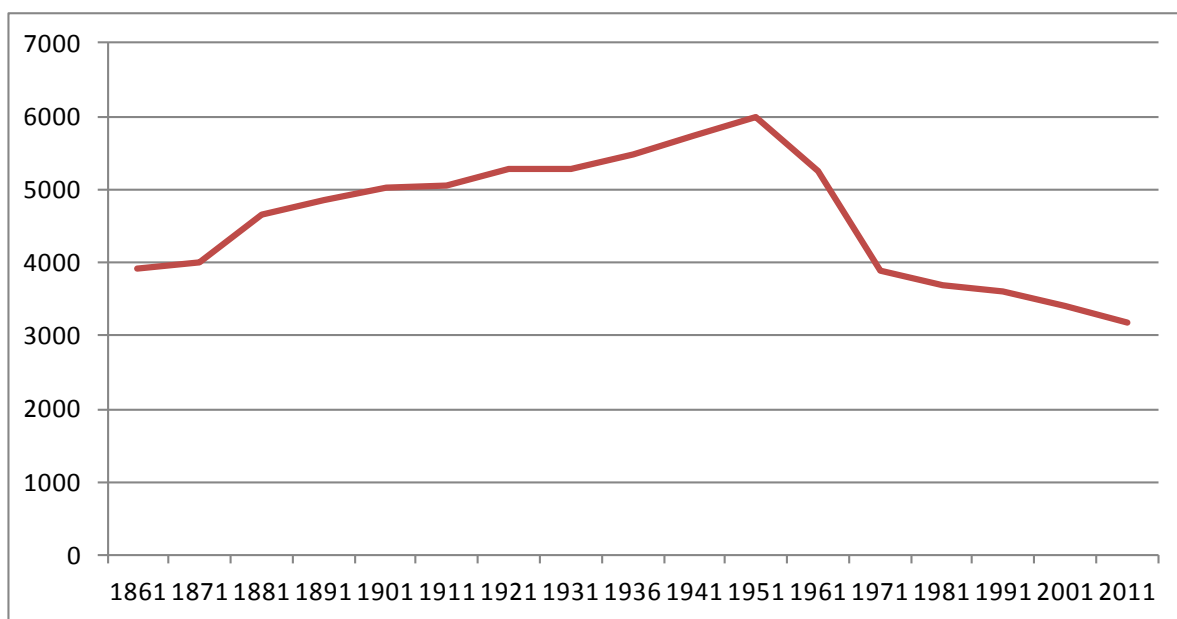


Grafico 1 - Trend storico della popolazione residente nel Comune di Castronovo. (Fonte: ISTAT)

Focalizzando l'attenzione sull'andamento demografico negli ultimi dieci anni (lasso di tempo tra un censimento e l'altro e confrontandolo con quello delle ripartizioni territoriali di grado superiore, si nota come il trend sostanzialmente decrescente che ha caratterizzato la popolazione comunale si discosta da quello, prevalentemente crescente, in atto a livello non solo provinciale e regionale, ma anche nazionale. Passando in rassegna i principali indicatori relativi alle caratteristiche della popolazione, si osserva come il Comune di Castronovo è caratterizzato da una densità abitativa nettamente inferiore rispetto alla media provinciale (15,67 ab. per kmq contro i 249,54 a livello provinciale) e regionale

¹ Disponibili al sito <http://demo.istat.it/>.

(195,48 ab. per kmq). Presente, ma meno evidente, è la differenza in termini di età della popolazione: con un'età media di 45,7 anni ed un indice di vecchiaia pari a 208,7, il Comune presenta una popolazione più anziana rispetto alla media provinciale (41,4 anni l'età media provinciale e 155,42 l'indice di vecchiaia).

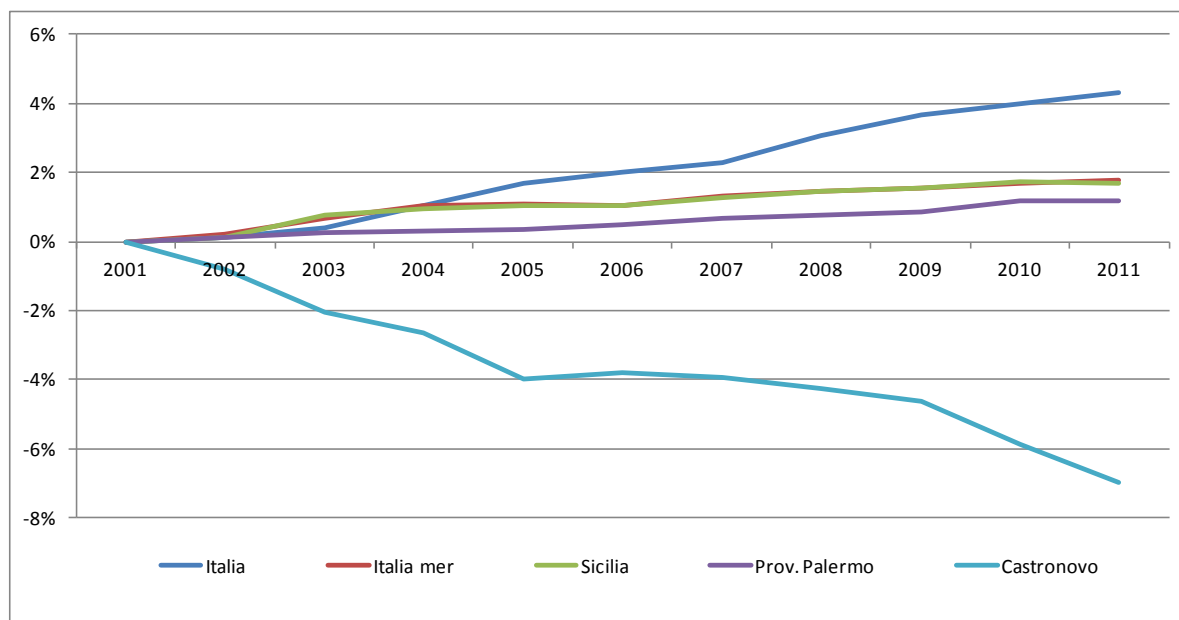


Grafico 2 - Andamento demografico dal 1990 al 2011 nel Comune di Castronovo e nelle ripartizioni territoriali superiori. Valori percentuali (base 2001 = 0) (Fonte: ISTAT)

Comuni	Densità (ab. per kmq)	N. componenti per famiglia	Età media (anni)	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale
Castronovo	15,8	2,34	45,7	208,7	63,4
Prov. PA	249,54	2,54	41,4	155,42	50,8
Reg. Sicilia	195,48	2,49	41,9	166,12	50,8
It. meridionale	193,7	2,66	40,9	117	49,5
Italia	201,8	2,4	43	144,5	52,3

Tabella 1 - Principali indicatori demografici: confronti territoriali. Anno 2011 (Fonte: ISTAT)

Il continuo invecchiamento della popolazione, fenomeno del resto caratteristico della realtà regionale e nazionale, è enfatizzato dal fatto che, solitamente, sono le persone più giovani a lasciare il territorio. Il processo di senilizzazione della popolazione, con tutte le ricadute potenziali sul sistema socio-economico locale (elevato indice di dipendenza degli anziani, bassa densità abitativa, stagnazione del mercato del lavoro, ecc.), è evidente nel confronto tra le piramidi per età rappresentate di seguito, dove sono stati posti a confronto l'ultimo anno disponibile (ossia il 2011) e la situazione corrispondente a dieci anni prima (2001). Il restringimento alla base della piramide relativa all'anno 2011 testimonia la diminuzione del tasso di natalità e, in generale, una diminuzione di popolazione giovane, mentre diventano più consistenti le classi di popolazione con età elevata. Inoltre viene evidenziata una prevelenza notevole di donne in età molto avanzata.

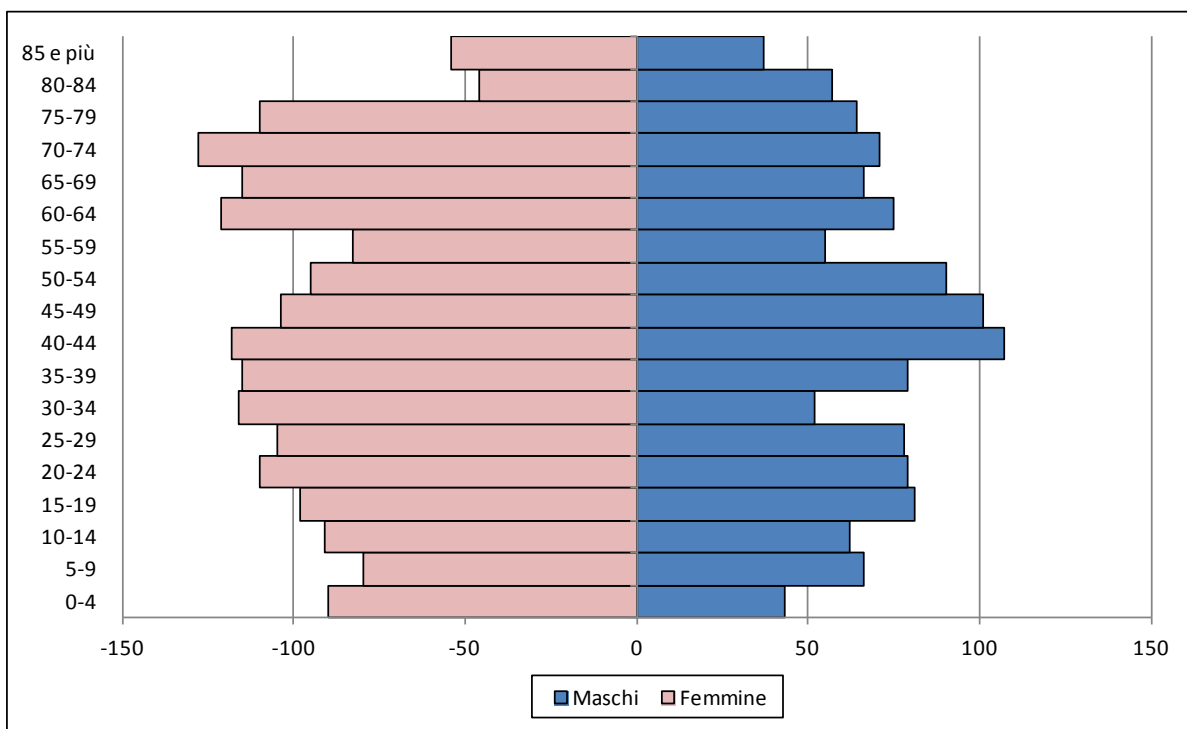


Grafico 3 - Piramide per età del Comune di Castronovo. Anno 2001 (Fonte: ISTAT)

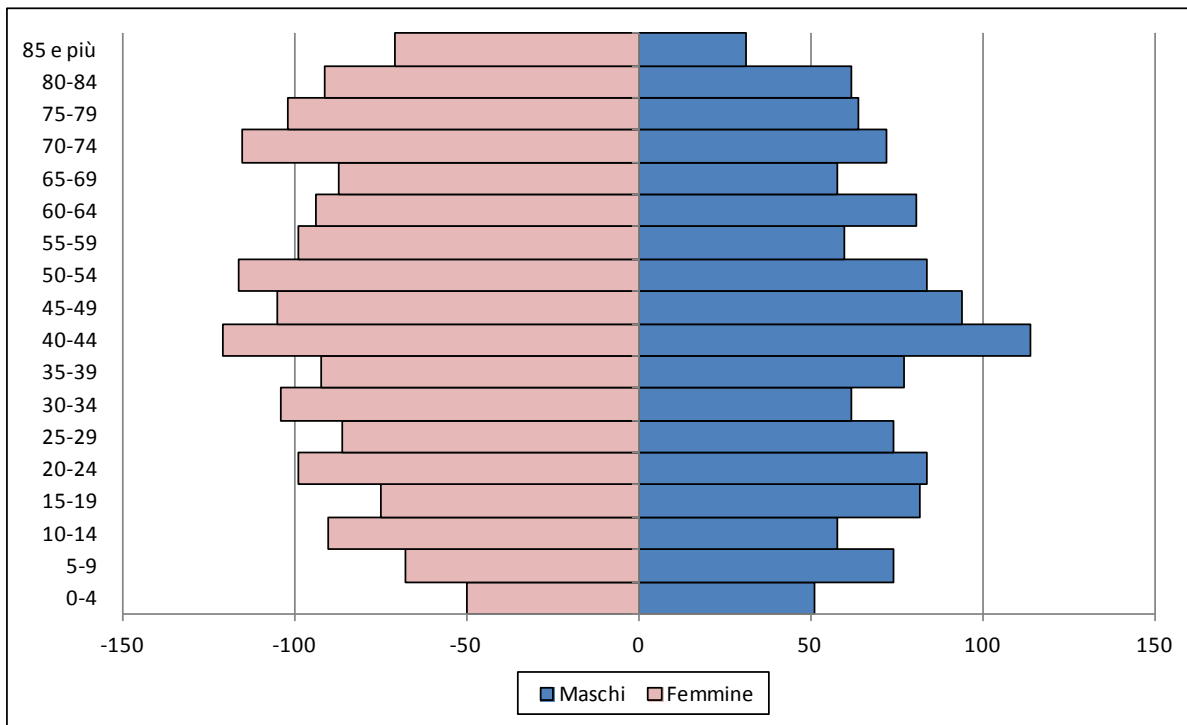


Grafico 4 - Piramide per età del Comune di Castronovo. Anno 2011 (Fonte: ISTAT)

Attività economiche

I settori di attività economica in cui erano occupati gli abitanti di Castronovo, dal Censimento ISTAT del 1991 a quello del 2001, evidenziano un drastico calo di occupati in agricoltura e un calo meno evidente nell'industria, mentre rimane inalterato il numero di occupati nei servizi. Gli occupati nei servizi costituivano il 45% del totale, il 26% era occupato nell'industria ed il 28% era legato al settore agricolo. L'economia della città non si basa sull'industria o su un settore agricolo molto ampio. Quasi tutti gli impiegati nel settore industriale e agricolo, sono in imprese medio - piccole inserite in queste categoria per via del codice di classificazione delle attività economiche ATECO.

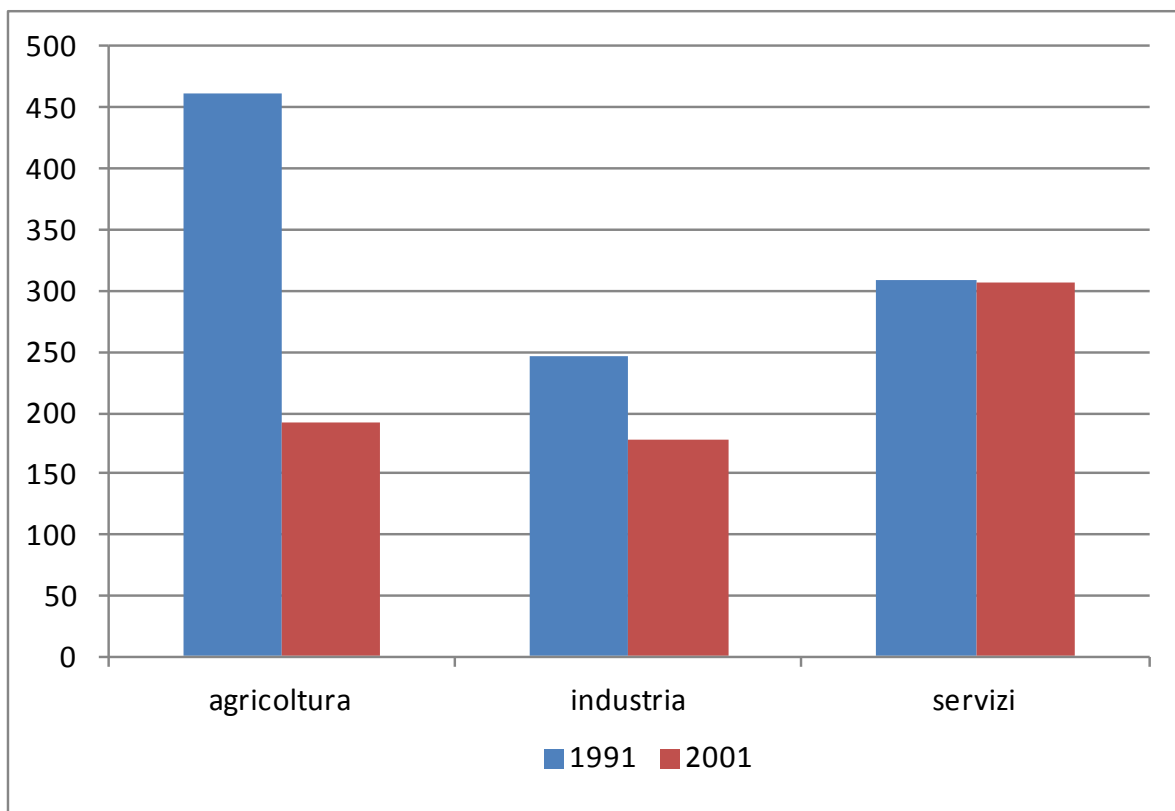


Grafico 5 - Numero di occupati per settore di attività. Confronto censimenti 1991 e 2001 (Fonte: ISTAT)

Parco edilizio

In base ai dati desunti dal Censimento Generale della Popolazione e delle Abitazioni del 2001, nel Comune di Castronovo sono ubicati 2.047 edifici che danno luogo ad un totale di 2.333 abitazioni, di cui 1.314 risultano occupate. La superficie delle abitazioni occupate da persone residenti risulta pari a 107.509 mq.

Comune	Edifici ad uso abitativo	Abitazioni totali	di cui occupated	i cui vuote	Superficie (mq) delle abitazioni occupate da persone residenti
Castronovo	2.047	2.333	1.314 56,32%	1.019 43,68%	107.509

Tabella 2 - Edifici ad uso abitativo e abitazioni al Censimento 2001. (Fonte: ISTAT)

Analizzando gli edifici per epoca di costruzione, emerge che il patrimonio edilizio comunale risulta più antico rispetto ai valori medi rilevati a livello provinciale e regionale. Infatti, a Castronovo il 25% degli edifici risale ad un periodo anteriore al 1919 (superiore alla media provinciale del 12%). Tale evidenza assume un carattere non trascurabile in chiave di valutazioni energetiche, considerata la differente resa di edifici costruiti in epoche molto diverse.

Comuni	Prima del 1919	Dal 1919 al 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1971	Dal 1972 al 1981	Dal 1982 al 1991	Dopo il 1991	Totale
Castronovo	520	699	342	131	166	112	77	2.047
Prov. PA	32.289	40.357	36.711	42.628	53.053	38.588	15.603	259.229
Reg. Sicilia	210.351	300.820	375.460	523.001	558.131	401.776	178.667	2.548.206
It. meridionale	1.037.838	911.350	1.241.393	1.749.189	1.826.536	1.403.946	638.548	8.808.800
Italia	3.893.567	2.704.969	4.333.882	5.707.383	5.142.940	3.324.794	2.161.345	27.268.880

Tabella 3 - Edifici ad uso abitativo per epoca di costruzione al Censimento 2001. (Fonte: ISTAT)

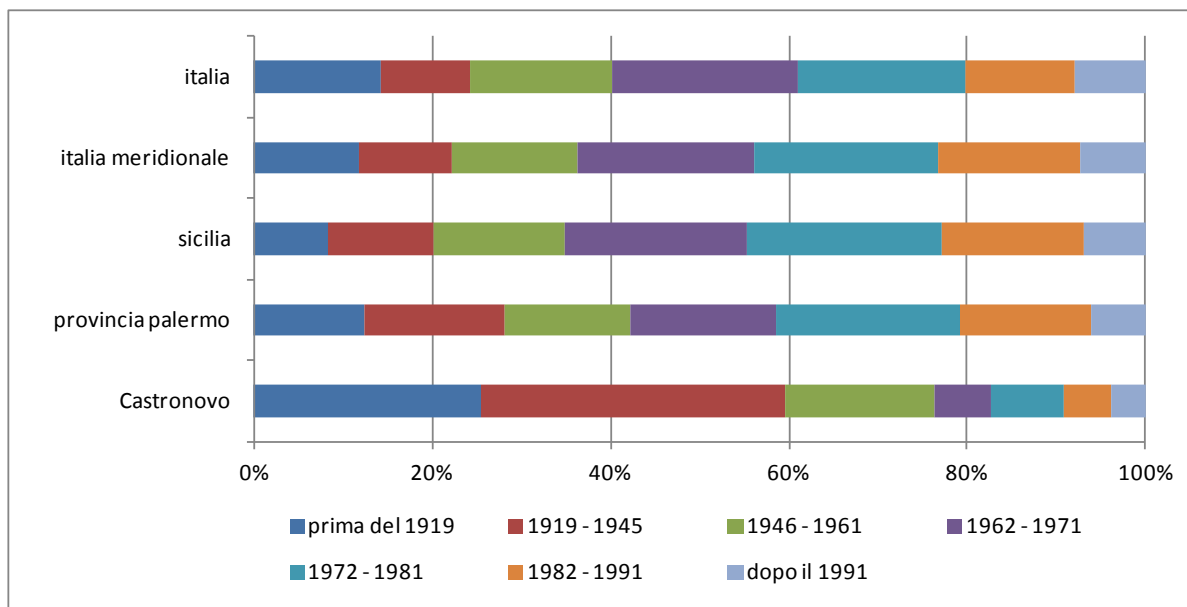


Grafico 6 - Patrimonio edilizio per epoca di costruzione al Censimento 2001. Valori in percentuale (Fonte: ISTAT)

Parco veicolare

Autovetture	Motocicli	Autobus	Autoveicoli specifici / speciali	Motoveicoli e quadricicli speciali / specifici
1.832	151	17	38	6
Autocarri trasporto merci	Motocarri e quadricicli trasporto merci	Rimorchi e semirimorchi trasporto merci	Trattori stradali o motrici	Rimorchi e semirimorchi speciali / specifici
232	60	14	13	4

Tabella 4 - Parco veicolare: auto, moto e altri veicoli speciali/specifici. Anno 2011 (Fonte: ACI)

2.3 Analisi SWOT

Lo studio del contesto socioeconomico del territorio di riferimento, fa emergere delle particolarità rispetto al resto del territorio siciliano. Occorre quindi procedere con un'analisi accurata delle possibilità attuative delle proposte contenute in questo documento, e dei punti di forza e di debolezza del sistema comunale, anche con il supporto della metodologia S.W.O.T. (Strengths, Weakness, Opportunities, Threats, ovvero Forze, Debolezze, Opportunità e Minacce). Tale strumento di analisi viene adottato per verificare la rispondenza della strategia programmatica al contesto di riferimento in quanto contribuisce ad evidenziare gli aspetti salienti che costituiscono, allo stato attuale, l'insieme dei nodi/problemi, e delle risorse/opportunità, con le quali il sistema regionale deve confrontarsi per promuovere crescita e sviluppo determinando un'inversione di tendenza rispetto al passato più recente. La scelta di proporre un'analisi S.W.O.T., risponde all'esigenza di cogliere in modo immediato le vocazioni territoriali e le problematiche regionali più rilevanti, da riferirsi direttamente alle grandi priorità di intervento definite dagli orientamenti comunitari. Ciò al fine di rafforzare il legame tra la diagnosi territoriale sviluppata attraverso l'analisi del contesto socioeconomico e l'analisi S.W.O.T. e la definizione della struttura gerarchizzata degli obiettivi che risulterà comunque saldamente ancorata al quadro strategico delineato.

<p style="text-align: center;">Forze</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Patrimonio culturale e tradizionale locale</i> • <i>Elevata coesione sociale</i> • <i>Limitata presenza di fenomeni di criminalità e di degrado sociale</i> • <i>Ampia presenza di risorse naturali ambientali e paesaggistiche da valorizzare</i> • <i>Forte coinvolgimento dell'Amministrazione su politiche ambientali</i> 	<p style="text-align: center;">Debolezze</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Elevato tasso di senilizzazione della popolazione</i> • <i>Economia locale incentrata sui settori tradizionali</i> • <i>Eccettuata tendenza alla terziarizzazione dell'economia e modesto livello di diversificazione settoriale</i> • <i>Dimensione fortemente ridotta delle imprese</i> • <i>Bassa densità di popolazione per Km²</i> • <i>Parco edilizio prevalentemente datato</i> • <i>Scarsa educazione ambientale, mancanza di servizi e strutture di educazione ambientale</i>
<p style="text-align: center;">Opportunità</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Diffusione di modelli di sviluppo sostenibile</i> • <i>Disponibilità dell'Amministrazione a impegnarsi in azioni di sviluppo a finalità ambientale</i> • <i>Sviluppo incentrato su risorse umane qualificate</i> • <i>Ampliamento della potenzialità delle risorse umane in termini di qualificazione e capacità professionale</i> • <i>Applicazione dei principi contenuti del protocollo di Kyoto</i> • <i>Crescente sensibilizzazione dei cittadini e dei responsabili della programmazione economica alle tematiche del risparmio energetico</i> • <i>Saldo migratorio positivo</i> 	<p style="text-align: center;">Minacce</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Saldo naturale negativo</i> • <i>Elevato rischio di concorrenza da parte dei paesi emergenti rispetto alla produzione tradizionali locali.</i> • <i>Criticità del modello di mobilità sia dal punto di vista sociale che economico</i> • <i>Crescita dell'isolamento e dell'esclusione sociale</i> • <i>Inerzia dei residenti nel cambiare le proprie abitudini specialmente di mobilità</i> • <i>Mancana di incentivi economici atti a sostenere il cambiamento</i>

2.4 Obiettivi e target

Con la sottoscrizione del Patto dei Sindaci, il Comune di Castronovo, si è impegnato a “ridurre le emissioni locali di gas serra entro il 2020 di almeno il 20% rispetto all’anno base”. L’obiettivo generale si traduce a livello comunale in specifici target, ossia obiettivi quantitativi con orizzonte temporale definito, che, come suggerito dalle Linee Guida Europee, devono rispondere ad una serie di principi efficacemente sintetizzati attraverso l’acronimo inglese SMART (Specific, Measurable, Achievable, Realistic, Time-Bound). Nella definizione dei target e delle azioni di Piano del Comune sarà perseguito il criterio di effettiva praticabilità, selezionando interventi considerati realmente implementabili nel decennio a venire. La riduzione delle emissioni può avvenire solo se si ha chiaro il punto di partenza, quello di arrivo e tutti i passi necessari per raggiungere la meta prefissata. A tale proposito, il Comune ha fissato chiaramente i suoi obiettivi:

- Coinvolgere la cittadinanza e i soggetti interessati (gli stakeholders) in maniera attiva, facendoli partecipare nei processi di definizione delle strategie e come utilizzatori finali di ques’ultime;
- Ricostruire un bilancio energetico per poter realizzare un inventario delle emissioni di CO2 e conseguentemente realizzare un’ analisi energetico ambientale del territorio e delle attività che insistono su di esso;
- valutare ed individuare i possibili interventi che potrebbero portare ad una riduzione dei consumi energetici finali nei diversi settori di attività e valutare inoltre le possibilità di incrementare la produzione locale di energia da fonti rinnovabili o altre fonti a basso impatto attraverso la ricostruzione dei possibili scenari di evoluzione del sistema energetico locale;
- Monitorare le azioni programmate per verificare il livello di raggiungimento degli obiettivi stabiliti.

Il PAES, strumento di programmazione dinamico, è destinato così a diventare lo strumento di programmazione energetico ambientale che il Comune di Castronovo seguirà nei prossimi anni per il raggiungimento degli obiettivi stabiliti.

Per la realizzazione dell’IBE (Inventario di Base delle Emissioni), l’anno base assunto come riferimento è il 2011. La scelta di tale anno deriva dalla disponibilità di dati più affidabili e più completi rispetto a quelli relativi al 2005, anno di riferimento consigliato dalle Linee Guida Europee, poichè è l’anno di effettiva entrata in vigore del protocollo di Kyoto. A partire dalle emissioni di CO2 generate nell’anno 2011 (cfr. Capitolo 3) sarà quindi possibile calcolare il target minimo di Piano al 2020.

Nella quantificazione del target minimo è stato assunto come metodo di calcolo quello basato sulle **emissioni totali**, ritenendolo più idoneo rispetto a quello delle emissioni pro capite, in considerazione della dinamica demografica del Comune di Castronovo.

Visione per il futuro

Guardare al futuro significa immaginare come sarà la nostra società tra molti anni. Ciò che il Comune di Castronovo immagina e spera per il proprio territorio è di essere annoverato tra quei comuni virtuosi, nei quali le pratiche di risparmio energetico, efficienza energetica ed utilizzo delle fonti rinnovabili permeino la vita quotidiana dell’intera comunità.

Per poter conseguire questi risultati sarà necessario programmare e pianificare in maniera trasversale tutte le scelte politiche seguendo una precisa strategia di sostenibilità che impegnerà in primo luogo l’Amministrazione che anche attraverso il proprio esempio adotterà secondo le tempistiche che riterrà più opportune le varie azioni e misure contemplate nel PAES.

Gli elementi chiave della strategia sono finalizzati ad un rispetto dell’ambiente che si tradurrà in vantaggi anche di carattere economico e gestionale per le casse dell’amministrazione. Tra le azioni ritenute prioritarie si possono annoverare il miglioramento delle prestazioni degli edifici esistenti, il ricorso alle fonti rinnovabili in sostituzione a quelle

fossili, l'introduzione di una pianificazione sostenibile dell'intero territorio comunale che partendo dagli edifici e impianti di proprietà comunale in modo da sensibilizzare ed orientare l'intera collettività.

E' quindi l'Amministrazione che deve dare il buon esempio e che, attraverso i risultati ottenuti, deve riuscire a coinvolgere la cittadinanza e gli stakeholders.

2.5 Aspetti finanziari e organizzativi

Partecipazione e coinvolgimento degli stakeholders

La partecipazione è condizione indispensabile per lo sviluppo sostenibile delle città, in quanto i cittadini stessi con la modifica dei loro comportamenti possono diventare i protagonisti di un nuovo modello di sviluppo. E' quindi fondamentale comunicare in modo adeguato gli obiettivi del PAES, ma anche la condivisione della visione futura della città con le altre istituzioni, gli stakeholder e i cittadini che l'Amministrazione sta già perseguendo attraverso le attività comunitarie. L'Amministrazione si impegna ad aprire un dialogo con diversi soggetti del mondo imprenditoriale, ma anche della ricerca scientifica, dei sindacati, delle associazioni dei consumatori, dei rappresentanti delle categorie produttive e del mondo dell'associazionismo in generale per sviluppare questi temi, utilizzando diversi strumenti.

Le scuole ed i giovani sono stati individuati come i protagonisti principali del cambiamento energetico: con gli studenti, l'Amministrazione intende intraprendere un percorso di dialogo e dibattito all'interno degli Istituti scolastici teso a discutere sugli aspetti ambientali e sull'educazione energetica responsabile, in grado di condurre le nuove generazioni verso forme di vita sostenibile, rispettosa del futuro del pianeta e dell'economia legata all'energia rinnovabile.

Budget e risorse finanziarie

Il Comune procederà all'attuazione delle azioni contenute nel presente Piano di Azione con la necessaria gradualità. Saranno valutate dall'Amministrazione Comunale tutte le possibili forme di reperimento di risorse finanziarie necessarie per l'attuazione dell'intervento, privilegiando il ricorso a modelli di partenariato pubblico privato in assenza di risorse proprie dell'ente pubblico.

Tra le possibili soluzioni di finanziamento si menzionano le seguenti:

- **Fondi di rotazione:** piani finanziari mirati alla creazione di finanziamenti sostenibili con l'obiettivo di investire in progetti redditizi con brevi tempi di recupero;
- **Finanziamento tramite terzi:** le società di Servizi Energetici (ESCO) finanziano i progetti di risparmio energetico, senza alcun costo per l'ente pubblico, rientrando dall'investimento attraverso il risparmio generato;
- **Leasing immobiliare:** è uno strumento finanziario per la pubblica amministrazione che si caratterizza per il rapporto diretto tra il finanziamento e la realizzazione dell'opera in cui il capitale si integra con il processo di costruzione del bene all'interno di una procedura di evidenza pubblica;
- **Fondo Europeo per l'Efficienza Energetica (eeef):** è un fondo creato dalla Commissione Europea in collaborazione con la BEI, dedicato al finanziamento di progetti di efficienza energetica, energia rinnovabile e trasporto urbano pulito;
- **Fondo ELENA:** è un fondo gestito dalla BEI che finanzia l'assistenza tecnica (studi di fattibilità, analisi di mercato, preparazione procedure d'appalto, audit energetici, ecc...) alle Pubbliche Amministrazioni che intendano realizzare sul proprio territorio investimenti nelle fonti energetiche rinnovabili e nel risparmio energetico per l'abbattimento delle emissioni gas serra in coerenza con gli obiettivi UE di medio/lungo termine;
- **Conto energia termico:** Il decreto, si propone il duplice obiettivo di incentivare la produzione di energia termica da fonti rinnovabili (riscaldamento a biomassa, pompe di calore, solare termico e solar cooling) e di accelerare i progetti di riqualificazione energetica degli edifici pubblici. il nuovo "conto energia termico" varrà sia per i privati che per le Amministrazioni pubbliche;

- **J.E.S.S.I.C.A.** : (Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas - Sostegno europeo congiunto per investimenti sostenibili nelle aree urbane – di seguito “JESSICA”) è un’iniziativa congiunta della Commissione Europea e della Banca Europea degli Investimenti, con la collaborazione della Banca di Sviluppo del Consiglio d’Europa, destinata a promuovere lo sviluppo di strumenti di ingegneria finanziaria, quali i Fondi di Sviluppo Urbano ed i Fondi di Partecipazione, finalizzati al sostegno di interventi di sviluppo urbano sostenibile nelle città europee;
- **Certificati bianchi**: sono titoli che certificano i risparmi energetici conseguiti da distributori di energia o ESCO attraverso la realizzazione di specifici interventi di efficientamento energetico che valgono il riconoscimento di un contributo economico; sebbene gli enti locali non possano accedere direttamente al meccanismo, sono ipotizzabili degli accordi pubblico-privati per far sì che anche le amministrazioni pubbliche possano beneficiarne a vantaggio delle realizzazioni di interventi di efficienza energetica realizzata sul territorio;
- **Incentivi regionali**: nell’ambito delle risorse comunitarie gestite dalla regione Sicilia, numerose sono le opportunità di trovare strumento di finanziamento per progetti nel campo dell’efficienza energetica.

Attuazione e monitoraggio del piano

Il Piano di monitoraggio rappresenta lo strumento con il quale verificare il progressivo livello di attuazione delle azioni previste e i risultati effettivamente conseguiti. Il presente documento contiene una serie di possibili interventi che consentono di avvicinarsi all’obiettivo di Piano di riduzione delle emissioni del 20% rispetto a quelle verificatesi nel 2011. Nulla esclude nei prossimi anni la possibilità di apportare delle azioni correttive al Piano, e quindi agli interventi in esso contenuti in caso di scenari socio-economici, legislativi o tecnologici futuri ad oggi non prevedibili. Nelle linee guida del PAES si prevede che i firmatari del Patto debbano presentare una “Relazione di Attuazione” ogni secondo anno successivo alla presentazione del PAES “per scopi di valutazione, monitoraggio e verifica”. Tuttavia è facoltà dell’autorità locale di valutare se effettuare questa attività ad intervalli temporali più grandi. La suddetta “Relazione di Attuazione” deve includere un inventario aggiornato delle emissioni di CO₂ (IME – Inventario di Monitoraggio delle Emissioni).

Nelle schede di azione sono riportati gli indicatori da adottare nella fase di monitoraggio, con i quali valutare i progressi e i risultati dei PAES. Questi rappresentano un primo input che potrà essere successivamente integrato ed implementato.

3 INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI

3 INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI (IBE)

3.1 Cos'è l'IBE

L'inventario di Base delle Emissioni (IBE) costituisce il punto di partenza per il raggiungimento degli obiettivi minimi di riduzione specifici sul territorio di riferimento e rappresenta lo strumento attraverso cui si arriverà alla elaborazione e alla gestione delle azioni e delle politiche di risparmio energetico del Comune. Nella fase di gestione, permette di valutare e comparare le emissioni nel tempo e fa da riferimento per le azioni di monitoraggio.

Attraverso l'IBE l'Amministrazione può quantificare la CO₂ emessa nel proprio territorio durante l'anno base, identificare le principali fonti antropiche responsabili delle emissioni di gas serra e procedere all'assegnazione dell'opportunità alle relative misure di riduzioni delle emissioni, nell'ottica di uno sviluppo energeticamente sostenibile del territorio per mezzo dello sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili. E' grazie all'inventario che l'autorità locale potrà avere un quadro chiaro della situazione di partenza e grazie ai successivi inventari di monitoraggio (IME) si potrà delineare il progresso ottenuto. In linea generale, l'inventario dovrà concentrarsi esclusivamente su quelle aree sulle quali i Governi locali hanno responsabilità e controllo e dove hanno possibilità di azione. Per quantificare l'obiettivo di riduzione del 20% di emissioni, i consumi di energia saranno trasformati in emissioni di CO₂, utilizzando i fattori di conversione indicati dalle linee guida realizzate dal JRC (Joint Research Centre). Quindi l'inventario si baserà essenzialmente sul consumo di energia nel territorio dell'autorità locale e più precisamente:

- Emissioni dirette dovute alla combustione di carburante nel territorio, negli edifici, in attrezzature, e impianti e nei settori del trasporto;
- Emissioni legate alla produzione di elettricità, calore o freddo consumati nel territorio;
- Altre emissioni dirette prodotte nel territorio, in base alla scelta dei fattori dell'IBE: industria, agricoltura, rifiuti ed acque reflue.

3.2 Nota metodologica

La metodologia adottata per la predisposizione del bilancio energetico è caratterizzata da un approccio misto *top-down* e *bottom-up*.

Il percorso metodologico *top-down* rielabora informazioni che partono dalla scala spaziale più grande (nazionale, regionale, provinciale) e discendono a livelli inferiori utilizzando specifiche variabili di disaggregazione. L'approccio *bottom-up* analizza invece un flusso di informazioni che risale dalla realtà produttiva a livello locale a livelli di aggregazioni maggiori; un simile approccio presuppone la disponibilità di un cospicuo numero di dati e di indicatori di attività specifici del contesto esaminato. L'approccio di tipo *bottom-up*, nel caso in esame non è risultato sempre applicabile sia per la mancanza di dati sufficienti al popolamento dello schema di inventario, sia perché alcune banche dati consultate si sono mostrate fin dal principio estremamente disomogenee per tipologia di fonte e per metodologia di elaborazione.

La scelta di un approccio misto *top-down* e *bottom-up*, per altro il più diffuso nelle prassi delle elaborazioni di inventari, è risultato essere il miglior compromesso tra la raccolta dati e la loro affidabilità nelle stime.

Nella pratica è stato ricostruito un inventario dei consumi energetici nel territorio comunale nell'anno 2011 distinto per settore economico e per vettore energetico, secondo la struttura riportata nel Bilancio Energetico Nazionale del Ministero dello Sviluppo Economico. A partire dai dati di consumo disponibili a livello nazionale sono stati utilizzati dei fattori di scala, rappresentati da indicatori di attività specifici del contesto territoriale di riferimento, grazie ai quali il dato è stato opportunamente disaggregato a livello comunale. La metodologia seguita nell'elaborazione dell'inventario del Comune, analogamente ad altre proposte metodologiche adottate ad altri Comuni aderenti al Patto, ha quindi cercato di integrare quanto più possibile i due approcci, *top-down* e *bottom-up*, valorizzando al massimo tutti i dati disponibili

a livello locale. Nel caso specifico sono stati utilizzati dati reali sui consumi aggregati alla scala comunale, mediante la raccolta e l'elaborazione di banche dati acquisite direttamente dai distributori di energia presenti localmente (Enel, per esempio), per l'anno in esame.

Per i soli consumi imputabili al settore pubblico è stato possibile reperire fatture, bollette e ricevute e ricostruire una stima totalmente *bottom-down*, grazie ad un audit interno condotto dall'Amministrazione comunale stessa.

Per la ricostruzione dei consumi energetici si è fatto riferimento ai coefficienti adottati nel Bilancio Energetico Nazionale del Ministero dello Sviluppo Economico, come ad esempio i PCI. Le emissioni di CO₂ sono state stimate a partire dall'inventario dei consumi finali di energia utilizzando gli standard e le metodologie fissate dall'IPCC e adottati dall'Italia per la rendicontazione delle emissioni in funzione degli obiettivi del Protocollo di Kyoto e del Pacchetto Clima-Energia.

Principali ambiti di rilevazione

Nella elaborazione dell'IBE, strutturato secondo le indicazioni del modulo PAES, sono stati analizzati i consumi energetici finali e le rispettive emissioni di CO₂ dei seguenti settori aggregati per categoria di appartenenza:

Categoria	Edifici, attrezzature / impianti e industrie
Settori	Edifici, attrezzature / impianti comunali
	Edifici, attrezzature / impianti non comunali (terziario)
	Edifici residenziali
	Illuminazione pubblica comunale
	Industrie (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione – ETS) (facoltativo)
Categoria	Trasporti
Settori	Parco auto comunale
	Trasporti pubblici
	Trasporti privati e commerciali

Tabella 5 - Settori inclusi nell'analisi dei consumi energetici finali (Modulo PAES – sezione IBE)

Non è stato incluso il settore industriale (facoltativo), perchè il Comune non ha intenzione di intervenire su questo settore. Dalla Tabella 5 si evince come l'IBE risulti distinto in consumi "Comunali" (Amministrazione Comunale) e consumi "Non Comunali" (Cittadinanza), che sommati restituiscono i consumi totali del territorio comunale di Castronovo. Con l'adesione al Patto dei Sindaci l'Amministrazione Comunale si è impegnata in primo piano nella riduzione delle proprie emissioni di CO₂; quantificando separatamente i propri consumi è in grado di formulare le relative azioni di riduzione con risultati quantificabili e misurabili, dando così il buon esempio alla cittadinanza. Nella definizione dell'obiettivo complessivo di riduzione delle emissioni di CO₂ è stata scelta una quantificazione in termini di riduzione assoluta (come precedentemente affermato).

Raccolta dati

Il comune di Castronovo ha scelto come anno di riferimento per la costruzione della *baseline* il 2011, anno in cui sul ter-

itorio risiedevano 3.175 abitanti. Questa scelta è dovuta essenzialmente alla maggiore disponibilità di dati per l'anno in questione. La raccolta di tutti i dati necessari sopracitati è stata svolta simultaneamente a quella dei dati di consumo nei diversi ambiti di rilevazione che si riporta di seguito:

Edifici, attrezzature/impianti di proprietà comunale

- **Energia elettrica:** i dati di consumo di energia elettrica degli edifici municipali sono stati reperiti dall'ufficio tecnico comunale attraverso la consultazione delle bollette.
- **Combustibili fossili:** i dati dei consumi degli edifici e degli impianti gestiti da comune sono stati ricavati dalle fatture d'acquisto del combustibile.

Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)

- **Energia elettrica:** I dati di consumo di energia elettrica del settore sono stati richiesti a ENEL distribuzione. Non è stato necessario sottrarre il dato degli edifici comunali poiché il dato è già stato disaggregato da ENEL.
- **Combustibili fossili:** i dati dei consumi degli edifici e degli impianti non gestiti dal comune sono stati richiesti all'azienda distributrice di gas naturale la Gas Natural Distribuzione Italia S.p.a. a cui è stato sottratto il dato degli edifici comunali.

Edifici residenziali

- **Energia elettrica:** I dati di consumo di energia elettrica del settore sono richiesti a ENEL distribuzione.
- **Combustibili fossili:** i dati dei consumi degli edifici residenziali sono stati ricavati dal database regionale SIRENA

Illuminazione pubblica comunale

Il Comune ha fornito dettagli sulla composizione del parco lampade comunale all'anno 2011. I dati di consumo associati all'illuminazione pubblica sono stati ottenuti dalle bollette a disposizione dell'Amministrazione per l'anno in esame

Industrie (escluse le industrie contemplate nell'ETS)

Per il consumo di energia elettrica, il dato è stato fornito da ENEL distribuzione. Per i combustibili fossili si è ricorso al database regionale SIRENA. Tuttavia, poiché il Comune ha deciso di non intervenire su questo settore, il dato non verrà inserito in bilancio.

Agricoltura

Il settore agricolo non verrà inserito nell'IBE e quindi nel calcolo delle emissioni in quanto l'Amministrazione non intende includere nelle azioni PAES interventi rivolti a questo settore.

Trasporti

Sono qui descritte le fonti dei dati da cui sono stati ricavati i consumi riguardanti il sistema dei trasporti suddiviso in:

- Parco veicoli comunali, ovvero le vetture a servizio degli uffici comunali
- Trasporti pubblici
- Trasporti privati e commerciali.

Parco auto comunale

Per la flotta municipale sono stati ricavati i consumi finali partendo dai dati forniti dall'Amministrazione comunale. Questi dati relativi al parco veicoli circolante nel 2011 sono stati forniti direttamente dagli uffici comunali, con l'indicazione dei km percorsi da ciascuna vettura, litri di carburante consumati, del tipo di alimentazione, cilindrata, classificazione euro e anno di immatricolazione.

Trasporti pubblici

Non sono state effettuate valutazioni relativamente a tale ambito di intervento giacché non sono presenti nel Comune di Castronovo trasporti pubblici di competenza comunale

Trasporti privati e commerciali

Per i dati relativi ai trasporti privati e commerciali, si è fatto affidamento ai valori di combustibile venduto dall'unico distributore in territorio comunale forniti dall'Agenzia delle Dogane e dei Monopoli. Tuttavia per questo dato, relativo al comune di Castronovo, occorre fare alcune riflessioni. Vi sono due distributori nel vasto territorio comunale di Castronovo di Sicilia. Uno di questi, è situato all'interno del paese, e risultano venduti per l'anno 2011, **271.373 lt.** di gasolio e **257.906 lt.** di benzina. L'altro invece, è anche un Motel, ed è situato sulla SS189, entro i confini amministrativi ma decisamente fuori i confini del Comune. In quest'ultimo distributore risultano venduti **3.494.316 lt.** di gasolio, **811.426 lt.** di benzina e **403.484 lt.** di GPL. Tale differenza è dovuta al fatto che la il secondo distributore è situato in una importante arteria della viabilità siciliana che collega Palermo con Agrigento, è che la stragrande maggioranza degli utenti che si servono lì sono solo di passaggio, che poco o nulla hanno a che vedere con i residenti nel Comune di Castronovo. D'altra parte, per i residenti è poco agevole effettuare rifornimento in quel distributore, se non per quote evidentemente trascurabili. L'Amministrazione comunale ha pertanto deciso di non considerare il venduto del distributore nei pressi della Strada Statale, poiché è ragionevole pensare che la grande mole di carburante venduto (soprattutto gasolio) serva ad alimentare i grandi mezzi di trasporto che transitano e non risiedono nel territorio comunale.

Metodologia di calcolo delle emissioni

Prima di illustrare la metodologia utilizzata per il calcolo delle emissioni di CO₂ è necessario approfondire una prioritaria questione relativa ai fattori di emissione di CO₂. Per il calcolo delle emissioni di CO₂ è possibile scegliere tra i due seguenti approcci:

1. Standard
2. LCA

I fattori di emissione "Standard", in linea con i principi IPCC², comprendono tutte le emissioni di CO₂ derivanti dalla energia consumata nel territorio comunale, sia direttamente, tramite la combustione di carburanti all'interno dell'autorità locale, che indirettamente, attraverso la combustione di carburanti associata all'uso dell'elettricità e di calore/freddo nell'area comunale. I fattori di emissione "LCA" (valutazione del ciclo di vita) prendono invece in considerazione l'intero ciclo di vita del vettore energetico. Il fattore di emissione scelto per tale studio è quello **standard**.

Le emissioni di CO₂ per i consumi energetici finali

Al fine di quantificare e analizzare i consumi energetici finali si sono considerati i seguenti vettori energetici:

- Elettricità
- Gas naturale

²IPCC Intergovernmental Panel for Climate Change

- Gas liquido (GPL)
- Gasolio da riscaldamento
- Gasolio auto
- Benzina

E' utile illustrare le differenti metodologie applicate per il calcolo delle emissioni di CO₂, che differiscono tra l'elettricità e i combustibili fossili.

Elettricità

L'elettricità è consumata nel territorio di ogni autorità locale, ma le unità principali che la producono sono concentrate solo sul territorio di alcune. Le unità di produzione emettono spesso grandi quantità di CO₂ (nel caso di impianti termici a combustibili fossili), tuttavia la loro produzione di elettricità non è destinata a coprire solo il fabbisogno elettrico del comune su cui sono costruite, ma anche il fabbisogno di un'area più ampia. In altre parole, l'elettricità consumata in un particolare comune proviene generalmente da impianti diversi, sia all'interno che all'esterno del comune. Di conseguenza, le emissioni di CO₂ derivanti dal consumo di elettricità provengono in realtà da vari impianti. Quantificare tutto ciò per ogni singolo comune sarebbe un compito impegnativo, in quanto i flussi fisici di elettricità attraversano i confini e variano in funzione di diversi fattori. Inoltre, i comuni in questione di solito non hanno alcun controllo sulle emissioni di tali impianti. Per questi motivi, ricordando che l'attenzione del Patto di Sindaci è rivolta al lato della domanda (consumo), è consigliabile usare un fattore di emissione nazionale o europeo come punto di partenza per determinare il fattore di emissione locale. Tale fattore di emissione riflette le emissioni medie di CO₂ legate alla produzione nazionale o europea di elettricità.

I fattori di emissione nazionali ed europei variano di anno in anno a causa del mix energetico utilizzato nella produzione di elettricità. Queste variazioni sono causate dalla domanda di calore/freddo, dalla disponibilità di energie rinnovabili, dalla situazione del mercato dell'energia, dalle importazioni/esportazioni di energia e così via. Queste variazioni avvengono indipendentemente dalle azioni intraprese dall'autorità locale. Pertanto, si raccomanda di utilizzare lo stesso fattore di emissione nell'IBE e nell'IME, perché altrimenti il risultato dell'inventario delle emissioni potrebbe essere molto sensibile a fattori sui quali l'autorità locale non ha alcuna influenza.

Proprio a causa di diversi utilizzi di mix energetici per la produzione di energia elettrica, si è scelto di non utilizzare il fattore di emissione nazionale. Infatti le linee guida della JRC consigliano di prendere come punto di partenza il fattore nazionale per poi determinare un fattore locale. Nel caso della Regione Sicilia, le caratteristiche del sistema energetico elettrico, unite alle caratteristiche geografiche di insularità, possono portare a commettere degli errori nella determinazione delle emissioni. Per questi motivi facendo riferimento alle analisi inserite nel documento "Rapporto di monitoraggio ambientale - anno 2012" della regione Sicilia, il fattore di emissione per l'energia elettrica, relativamente all'anno 2011 è pari a **0,414 tCO₂/MWh**.

Combustibili fossili

E' innanzitutto utile riportare i fattori di conversione tra le diverse grandezze con le quali si sono contabilizzati i consumi energetici finali. Tale precisazione è necessaria in quanto, per poter utilizzare i fattori di conversione MWh/t per ogni singolo vettore energetico per poi passare alle tonnellate di CO₂ / MWh (come indicato nelle Linee Guida PAES) si è dovuto necessariamente convertire tutti i dati raccolti nelle specifiche unità di misura in tonnellate. Si riportano pertanto i poteri calorifici e le densità convenzionali utilizzati nelle tabelle a seguire. Per il calcolo delle emissioni di CO₂ derivanti dai consumi energetici finali si sono utilizzati i seguenti fattori di conversione, così come indicati nelle Linee Guida PAES, per i vettori energetici impiegati nel territorio di cui è stato possibile reperire il dato di consumo. Di seguito, le tabelle di conversione.

Combustibili fossili	Densità convenzionali [kg / l]
Gas naturale	[kg / m3] 0,717
Gas liquido (GPL)	0,565
Gasolio da riscaldamento	0,835
Gasolio auto	0,833
Benzina	0,734

Tabella 6 - Densità convenzionali utilizzate per i vettori energetici

Combustibile	Potere calorifico inferiore [MWh / t]
Gas liquido (GPL)	13,1
Gasolio da riscaldamento	11,9
Gasolio auto	11,9
Benzina	12,3

Tabella 7 - Conversione della massa in unità di energia per vari combustibili (IPCC, 2006)

Combustibile	Fattore di emissione di CO2 [t / MWh]
Gas liquido (GPL)	0,227
Olio da riscaldamento	0,279
Gasolio da riscaldamento	0,267
Gasolio auto	0,267
Benzina	0,249

Tabella 8 - Fattori di emissione di CO2 per combustibili (IPCC, 2006)

3.3 Consumi di energia ed emissioni

Al 2011 le emissioni di CO2 del Comune di Castronovo sono di 4.404 tonnellate, di cui sono responsabili i settori indicati di seguito nel grafico 7. Il settore predominante in termini di emissioni di CO2 è quello degli edifici residenziali, con il 50,69% di incidenza. Il consumo energetico finale del Comune è di 14.897,051 MWh.

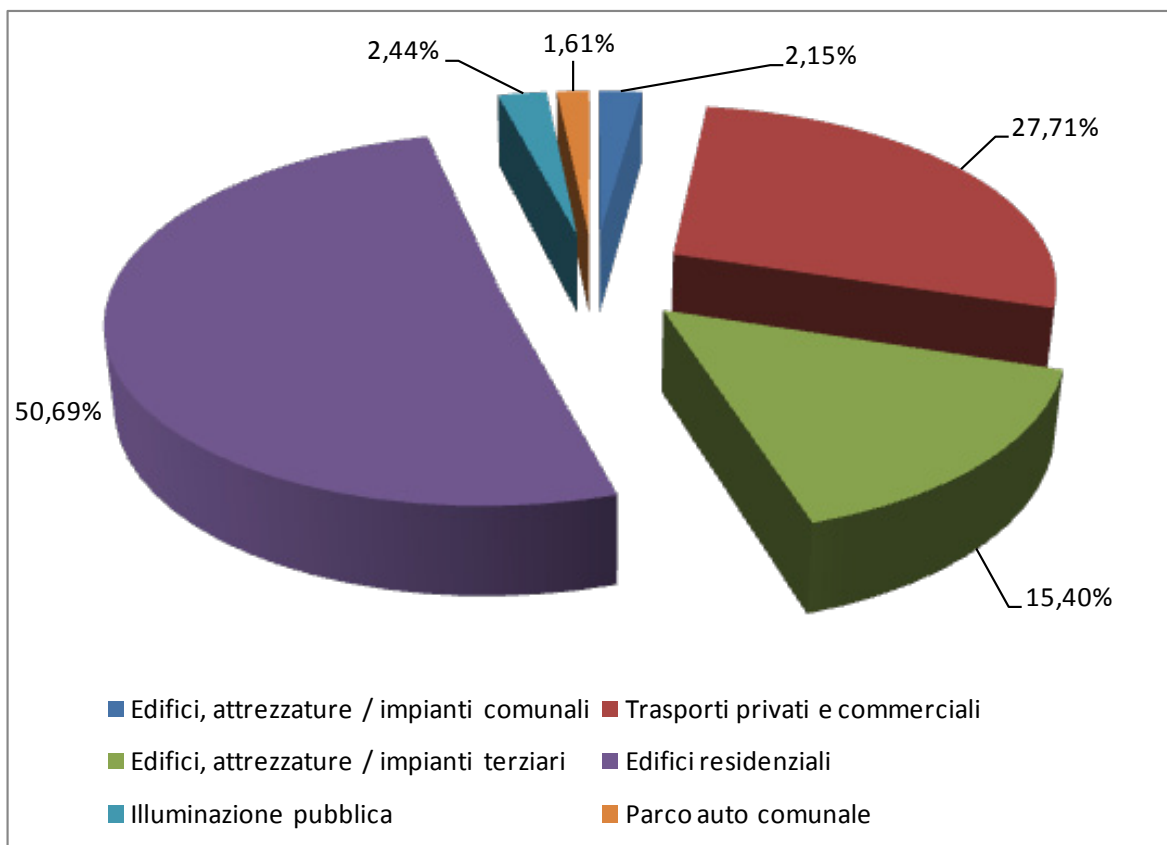


Grafico 7 - Bilancio emissioni di CO2 2011 – Settori

Come precedentemente illustrato, i settori vengono raggruppati, così come indicato dalle linee guida della UE, in due principali categorie: edifici, attrezzature/impianti e industrie (comparto edilizio) e trasporti, come di seguito riportato.

Categoria	Settore	MWh 2011	tCO2 2011
Edifici attrezzature impianti e industrie	Edifici, attrezzature / impianti comunali	351,051	94,773
	Edifici, attrezzature / impianti non comunali (terziario)	1.694,363	678,206
	Edifici residenziali	7.600,110	2.232,368
	Illuminazione pubblica	259,167	107,295
Trasporti	Parco auto comunale	266,199	70,935
	Trasporti privati e commerciali	4.726,160	1.220,422

Tabella 9 - Consumi ed emissioni all'interno del territorio comunale 2011 - Settori

La categoria predominante è quella dell'edilizia e degli impianti, con il 70,68% delle emissioni di CO2 (3.112,642 tCO2 e 9.904,691 MWh)

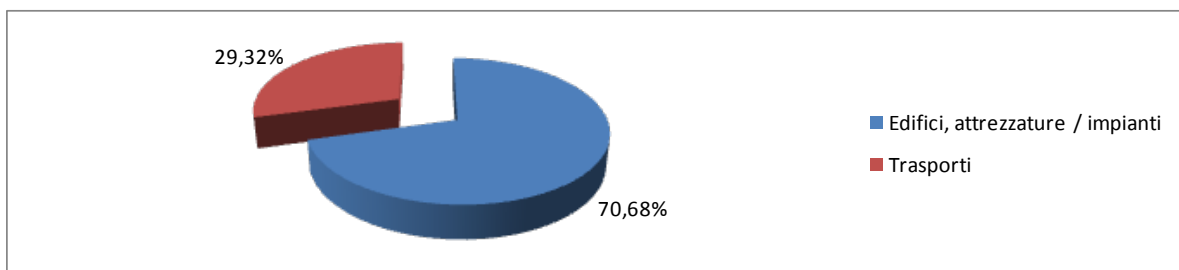


Grafico 8 - Bilancio emissioni di CO2 2011 – Categorie

Categoria	MWh 2011	tCO2 2011
Edifici, attrezzature / impianti	9.904,691	3.112,642
Trasporti	4.992,360	1.291,357
Totale	14.897,051	4.404,000

Tabella 10 - Consumi ed emissioni all'interno del territorio comunale 2011 - Categorie

L'Amministrazione comunale al bilancio del 2011 incide al 6,20% con l'emissione di 273,003 tonnellate di CO2.

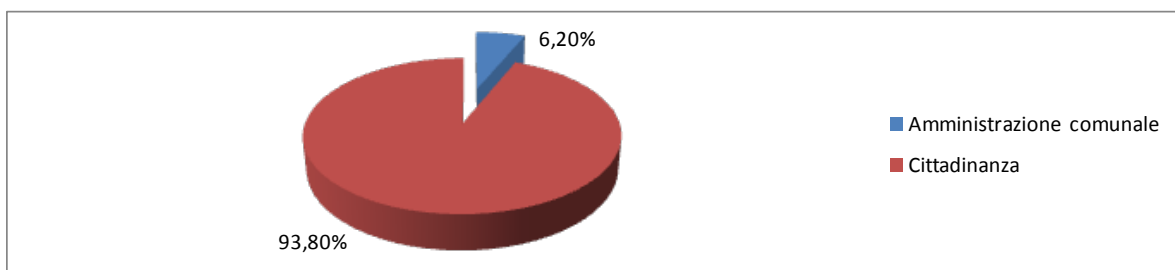


Grafico 8 - Bilancio emissioni di CO2 2011 – Amministrazione comunale e Cittadinanza

	tCO2 2011
Amministrazione comunale	273,003
Cittadinanza	4.130,996
Totale	4404,000

Tabella 11 - Emissioni all'interno del territorio comunale 2011 - Amministrazione comunale e Cittadinanza

Nel bilancio dell'Amministrazione comunale il settore maggiormente emissivo è quello dell' Illuminazione pubblica (39,30%), seguito dagli Edifici, attrezzature / impianti (34,72%) per finire con il Parco auto comunale (25,98%) .

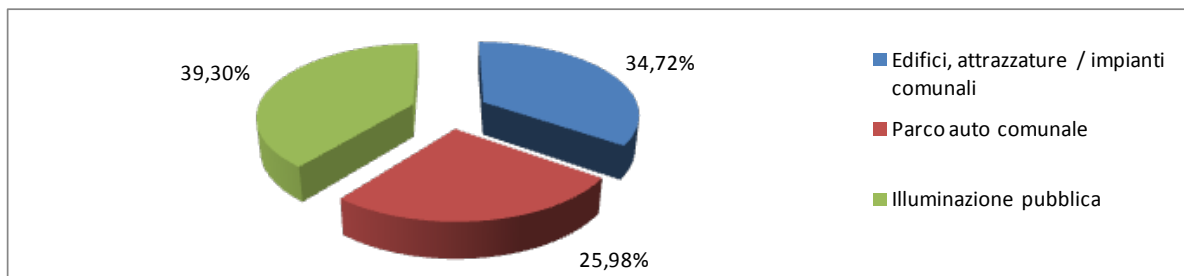


Grafico 9 - Bilancio emissioni di CO2 2011 – Amministrazione comunale - Incidenza settori

Selezionando i settori che riguardano le emissioni provenienti dai consumi energetici escludendo l'Amministrazione comunale, che possiamo definire i settori della Cittadinanza, vediamo che l'incidenza dei singoli settori si discosta di poco dal quadro generale del bilancio urbano. Questo perchè l'Amministrazione comunale, nel bilancio delle emissioni del comune, incide in minima parte.

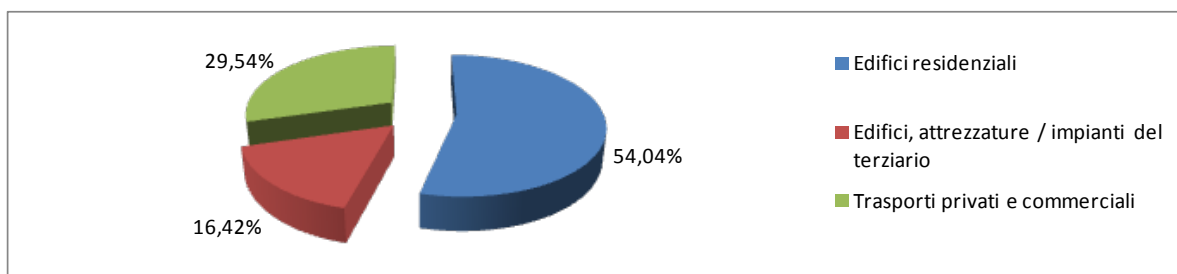


Grafico 10 - Bilancio emissioni di CO2 2011 – Cittadinanza - Incidenza settori

Le emissioni possono essere poi analizzate sotto il profilo dei vettori energetici, oltre che dei settori e delle categorie, come illustrato nel grafico 11, in cui il vettore predominante risulta l'elettricità (49,30%) seguito dal gas naturale (21,37%), dal gasolio per auto (16,25%) ed infine dalla benzina (13,07%).

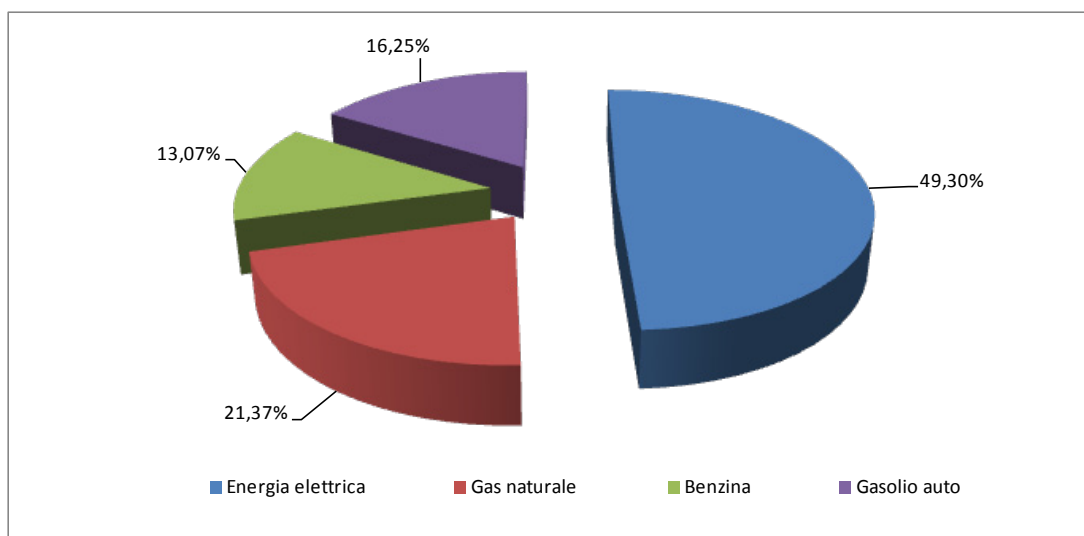


Grafico 11 - Bilancio emissioni di CO2 2011 – Vettori energetici

Vettore di consumo	tCO2 2011
Energia elettrica	2.171,341
Gas naturale	941,301
Gasolio auto	715,854
Benzina	575,503
Totale	4404,000

Tabella 12 - Emissioni all'interno del territorio comunale 2011 - Vettore energetico

3.4 Analisi dei settori

Edifici, attrezzature / impianti comunali

Edifici, attrezzature / impianti comunali: 94,773 tCo2	
% di incidenza	
3,04%	Sulla categoria di appartenenza (Edifici, attrezzature / impianti)
34,72%	Sul bilancio dell'amministrazione Comunale
2,15%	Sul bilancio del Comune

Tabella 13 - Incidenza delle emissioni del settore Edifici, attrezzature / impianti comunali 2011

Il consumo energetico al 2011 attribuibile al Settore Edifici, attrezzature / impianti comunali è di 351,051 MWh, con conseguenti emissioni di 94,773 tCO₂; tali emissioni incidono al 3,04% nella categoria di appartenenza (Edifici, attrezzature/impianti) e al 34,72% nelle emissioni di CO₂ dell'Amministrazione comunale. Nel bilancio delle emissioni di CO₂ del Comune tale Settore incide al 2,15%. Le emissioni di CO₂ provenienti dal settore Edifici, attrezzature / impianti comunali sono quindi originate dal consumo di elettricità (32,06%) e gas naturale (67,94%) come indicato nei grafici sottostanti.

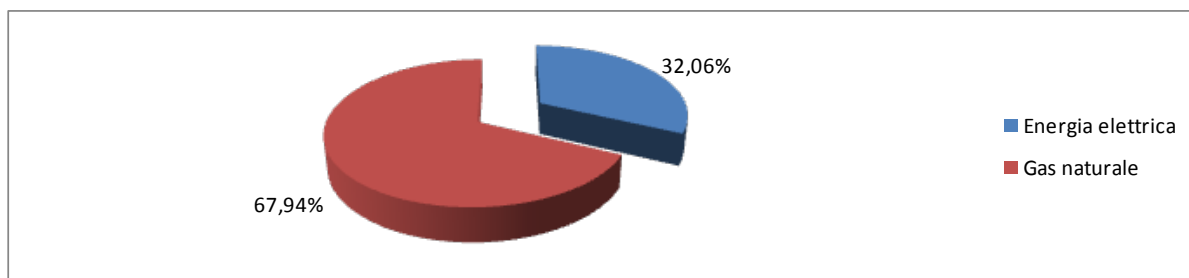


Grafico 12 - Consumi energetici finali Edifici, attrezzature / impianti 2011 - Vettore energetico

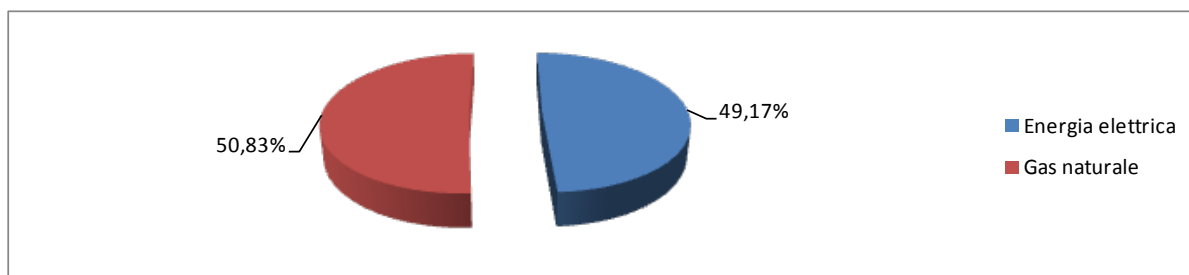


Grafico 13 - Emissioni finali Edifici, attrezzature / impianti 2011 - Vettore energetico

Nel bilancio del 2011 il gas naturale è il vettore energetico più adoperato e occupa il 50,83% dei consumi energetici totali ma comporta il 67,35% delle emissioni di CO₂, questo a causa di un fattore di emissione elevato di tCO₂ per MWh consumato. L'Amministrazione comunale ha fornito un elenco degli edifici di cui è direttamente responsabile per i consumi di energia elettrica e gas naturale. Da questo elenco, emerge come l'edificio comunale, sia il più energivoro

di tutti, consumando da solo il 26,36% di tutta l'energia elettrica utilizzata dall'Amministrazione comunale per il settore Edifici, attrezzature / impianti. Nella tabella sottostante sono evidenziati gli edifici più energivori e considerati prioritari nella definizione degli interventi.

Voci di consumo di elettricità del settore Edifici, attrezzature / impianti comunali			
	MWh elettrici	% di incidenza	Gas naturale
Municipio	29,667	26,36%	5.400 Nmc
Scuola Media	12,820	11,39%	4.860 Nmc
Mattatoio	11,862	10,54%	-
Scuola elementare	10,534	9,36%	5.340 Nmc
Edificio Centro Sociale	8,509	7,56%	6.150 Nmc
Cimitero	8,500	7,55%	-
Edificio Palazzo-Giandalia	8,453	7,51%	-
Casa protetta per anziani	6,670	5,93%	700 Nmc
Edificio Comunale	4,444	3,95%	700 Nmc
Campo sportivo	3,879	3,45%	700 Nmc
Campanile Chiesa madre	2,000	1,78%	-
Autovelox km.15	0,960	0,85%	-
Autovelox km.14	0,927	0,82%	-
Alloggi popolari (ill. + imp. sollevamento)	0,704	0,63%	-
Edificio ex Cinema Vittoria	0,669	0,59%	-
Impianto di sollevamento	0,657	0,58%	-
Semaforo centro abitato	0,585	0,52%	-
Edificio Comunale	0,372	0,33%	-
Palestra	0,262	0,23%	-
Edificio scolastico	0,075	0,07%	-

Tabella 14 - Valori di consumo e di % di incidenza degli Edifici comunali 2011 - Edifici, attrezzature / impianti comunali

Edifici, attrezzature / impianti del terziario

Edifici, attrezzature / impianti del terziario: 678,206 tCo2	
% di incidenza	
21,79%	<i>Sulla categoria di appartenenza (Edifici, attrezzature / impianti)</i>
16,42%	<i>Sul bilancio della Cittadinanza</i>
15,40%	<i>Sul bilancio del Comune</i>

Tabella 15 - Incidenza delle emissioni del settore Edifici, attrezzature / impianti del terziario 2011

Il consumo energetico al 2011 attribuibile al Settore Edifici, attrezzature / impianti comunali è di 1.694,363 MWh, con conseguenti emissioni di 678,206 tCO₂; tali emissioni incidono al 21,79% nella categoria di appartenenza (Edifici, attrezzature / impianti) e al 16,42% nelle emissioni di CO₂ della Cittadinanza. Nel bilancio delle emissioni di CO₂ del Comune tale Settore incide al 15,40%. Le emissioni di CO₂ provenienti dal settore Edifici, attrezzature / impianti del terziario sono quindi originate dal consumo di elettricità (93,52%) e il gas naturale incide veramente in minima parte (6,48%), come indicato nei grafici sottostanti. Le emissioni di CO₂ provenienti dal Settore edifici, attrezzature/impianti del terziario sono quindi principalmente originate dal consumo di elettricità.

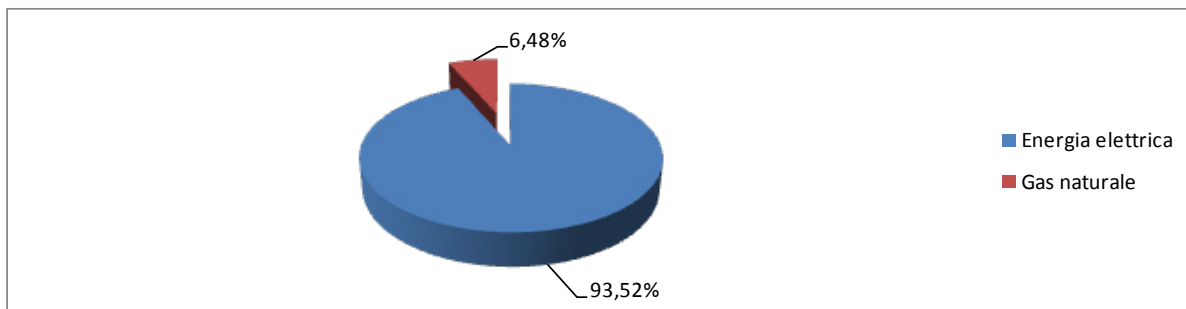


Grafico 14 - Consumi energetici finali Edifici, attrezzature / impianti del terziario 2011 - Vettore energetico

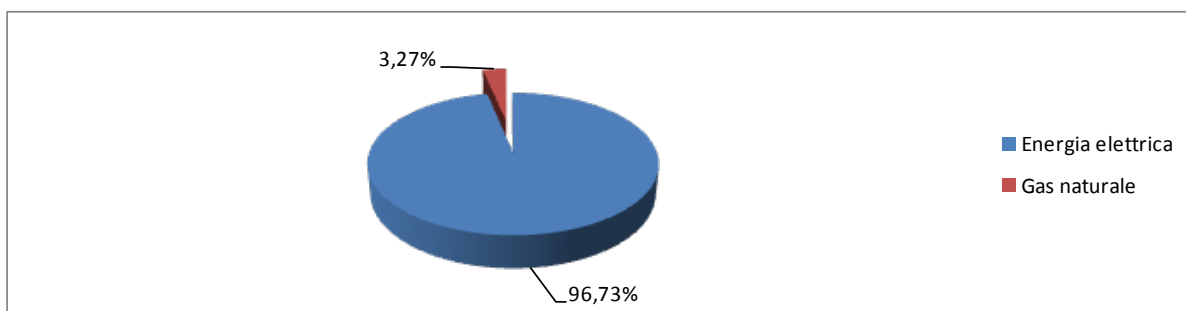


Grafico 15 - Emissioni finali Edifici, attrezzature / impianti del terziario 2011 - Vettore energetico

Edifici residenziali

Edifici residenziali: 2.232,368 tCo2

% di incidenza	
71,72%	Sulla categoria di appartenenza (Edifici, attrezzature / impianti)
54,04%	Sul bilancio della Cittadinanza
50,69%	Sul bilancio del Comune

Tabella 15 - Incidenza delle emissioni del settore Edifici residenziali 2011

Il consumo energetico al 2011 attribuibile al Settore Edifici residenziali è di 7.600,110 MWh, con conseguenti emissioni di 2.232,368 tCO₂; tali emissioni incidono al 71,72% nella categoria di appartenenza (Edifici, attrezzature / impianti) e al 54,04% nelle emissioni di CO₂ della Cittadinanza. Nel bilancio delle emissioni di CO₂ del Comune tale Settore incide al 50,69%. Le emissioni di CO₂ provenienti dal settore Edifici residenziali sono quindi originate dal consumo di elettricità e gas naturale. Poichè il fattore di emissione del gas naturale è inferiore, a fronte di un consumo maggiore rispetto all'elettricità (56,73% del gas naturale, contro il 43,27% dell'elettricità), è proprio quest'ultimo vettore energetico a contribuire maggiormente nelle emissioni (60,98% per l'elettricità, contro il 39,02% per il gas naturale).

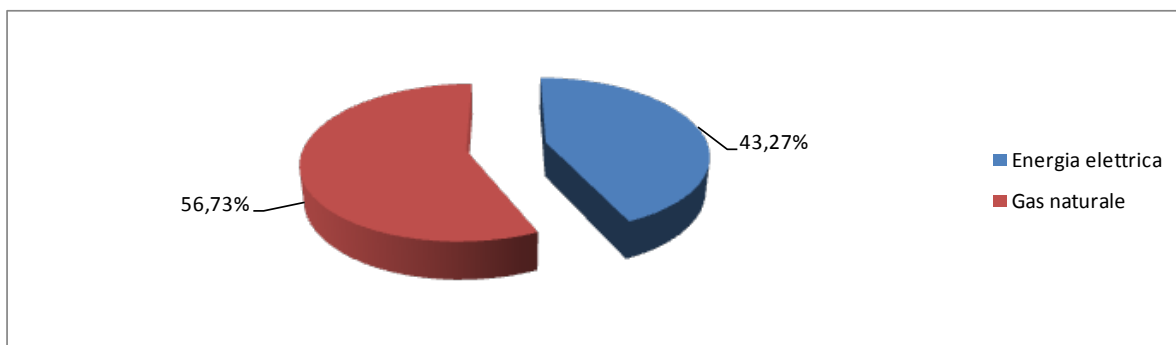


Grafico 16 - Consumi energetici finali Edifici residenziali 2011 - Vettore energetico

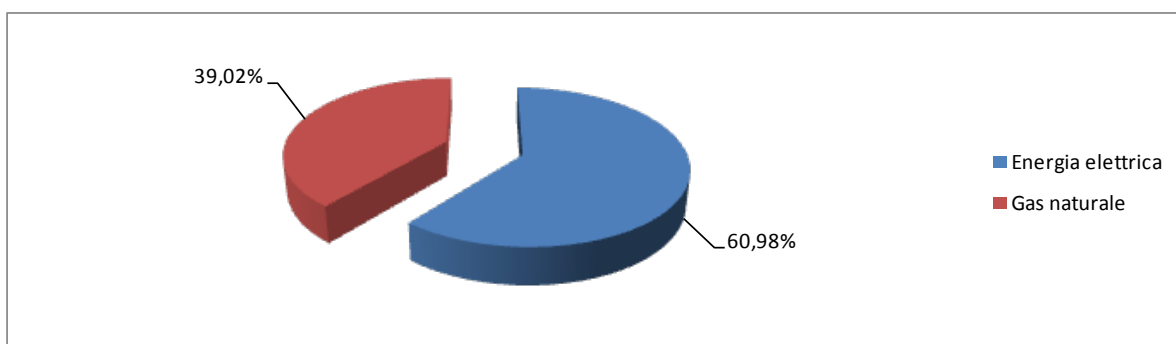


Grafico 17 - Emissioni finali Edifici residenziali 2011 - Vettore energetico

Illuminazione pubblica

Illuminazione Pubblica: 107,295 tCo2	
% di incidenza	
3,45%	<i>Sulla categoria di appartenenza (Edifici, attrezzature / impianti)</i>
39,30%	<i>Sul bilancio dell' Amministrazione Comunale</i>
2,44%	<i>Sul bilancio del Comune</i>

Tabella 16 - Incidenza delle emissioni dell' Illuminazione pubblica 2011

Il consumo energetico al 2011 attribuibile al settore Illuminazione Pubblica comunale è di 259,167 MWh, con conseguenti emissioni di 107,295 tonnellate di CO₂; tali emissioni incidono al 3,45% nella categoria di appartenenza (Edifici, attrezzature/impianti) e al 39,30% nelle emissioni di CO₂ dell'Amministrazione Comunale. Nel bilancio delle emissioni di CO₂ della Città tale settore incide al 2,44%. Nello specifico, per il 2011, il parco lampade dell'illuminazione pubblica comunale risulta ripartito così come indicato nella tabella sottostante. Le lampade tipologia SAP coprono la maggior parte della potenza installata.

Inventario corpi illuminanti		
tipologia	quantità	%
SAP 70 W	761	83,17%
SAP 100 W	82	8,96%
SAP 150 W	50	5,46%
SAP 400 W	16	1,75%
SAP 1.000 W	1	0,11%
Alogene 60 W	5	0,55%
totale	915	

Tabella 17 - Inventario corpi illuminanti 2011

Trasporti privati e commerciali

Trasporti privati e commerciali: 1.220,422 tCO2	
% di incidenza	
94,51%	Sulla categoria di appartenenza (Trasporti)
29,54%	Sul bilancio della Cittadinanza
27,71%	Sul bilancio del Comune

Tabella 18 - Incidenza delle emissioni dei Trasporti privati e commerciali 2011

Il consumo energetico al 2011 attribuibile al settore Trasporti Privati e commerciali è di 4.726,160 MWh, con conseguenti emissioni di 1.220,422 tonnellate di CO₂; tali emissioni incidono al 94,51% nella categoria di appartenenza (Trasporti) e al 29,54% nelle emissioni di CO₂ della Cittadinanza. Nel bilancio delle emissioni di CO₂ del Comune tale settore incide al 27,71%. Le emissioni di CO₂ provenienti dal Settore Trasporti privati e ommerciali sono originate dal consumo di gasolio (51,26%) e benzina (48,74%).

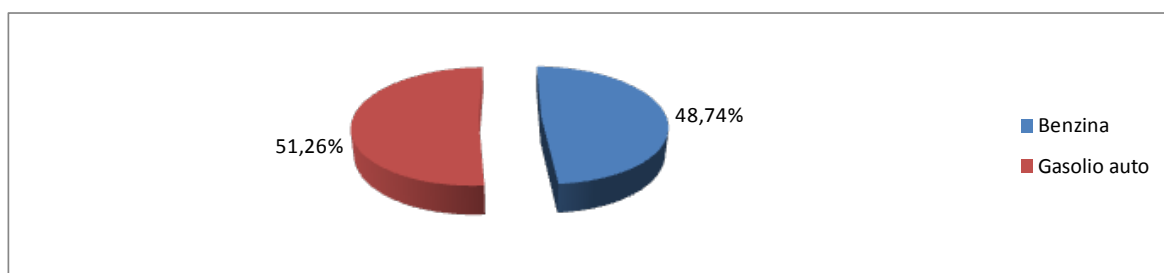


Grafico 18 - Consumi energetici finali Trasporti privati e commerciali 2011 - Vettore energetico

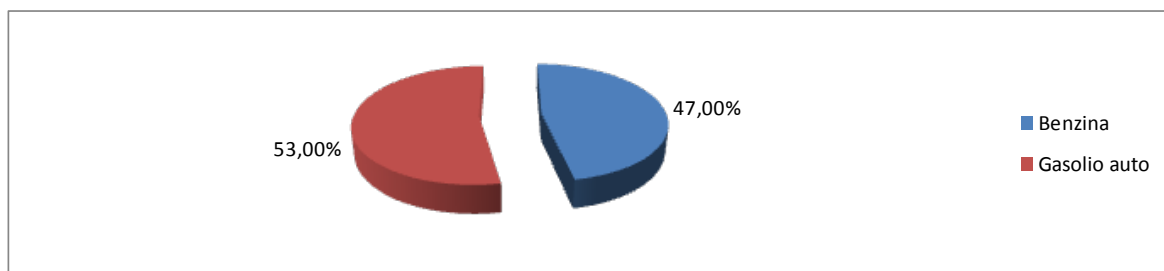


Grafico 19 - Emissioni finali Trasporti privati e commerciali 2011 - Vettore energetico

Il parco veicolare circolante all'interno del territorio comunale, così come riferito dall'ACI nel rapporto annuale "Autoritratto 2011", risulta composto dalle categorie indicate nella tabella 19 e nel grafico 20 sotto riportati. Si tratta in totale di 2.367 veicoli circolanti, di cui si evidenzia la presenza prevalentemente di 1.832 autovetture (77,40%), 232 autocarri per trasporto merci (9,8%) e 151 motocicli (6,38%).

Parco veicolare circolante distinto per categoria di mezzo

Autobus	17
Autocarri trasporto merci	232
Autoveicoli speciali / specifici	38
Autovetture	1832
Motocarri e quadricicli trasporto merci	60
Motocicli	151
Motoveicoli e quadricicli speciali / specifici	6
Rimorchi e semirimorchi speciali / specifici	4
Rimorchi e semirimorchi trasporto merci	14
Trattori stradali o motrici	13

Tabella 19 - Parco veicolare circolante distinto per categoria di mezzo 2011 (Fonte: ACI)

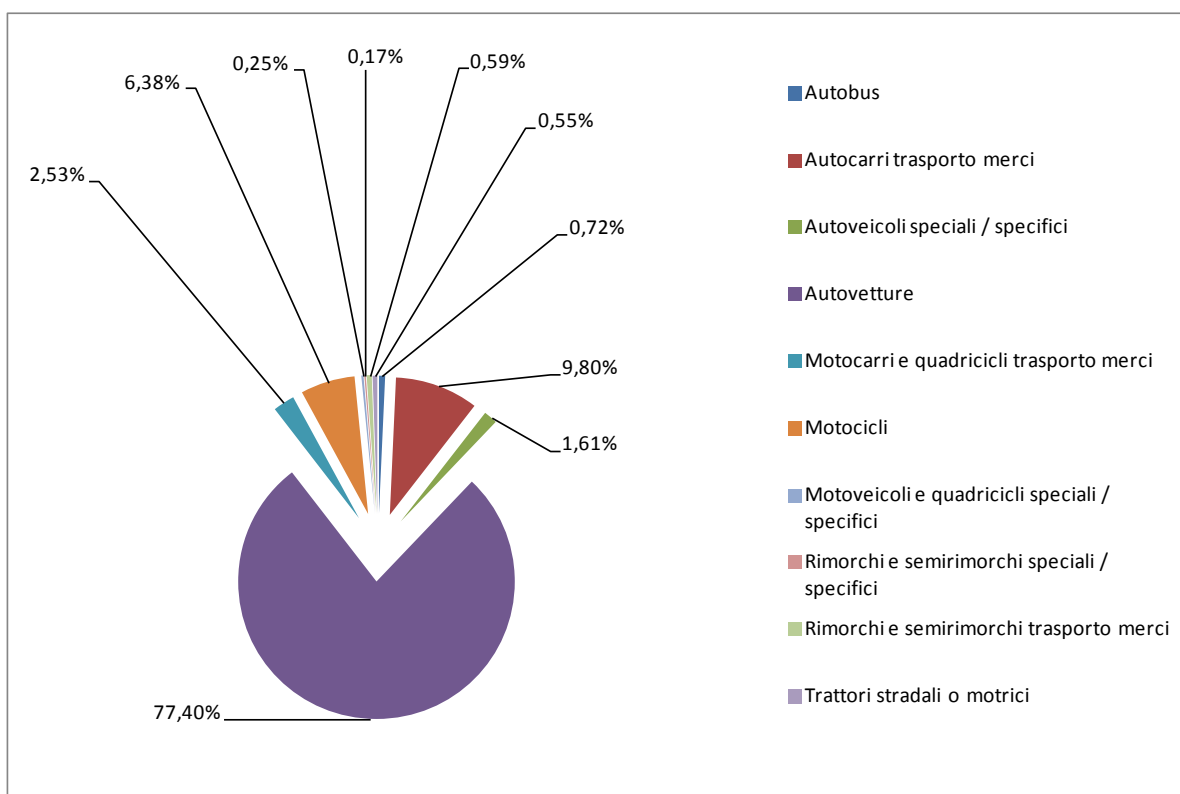


Grafico 20 - Parco veicolare circolante distinto per categoria di mezzo 2011 - percentuali

E' possibile analizzare il parco dei veicoli circolanti anche in merito allo standard emissivo, come indicato nella tabella seguente. In particolare, per quanto riguarda le autovetture, che occupano il 77,40% dei veicoli circolanti, si nota come la maggior parte si colloca nella classe EURO 0-1-2, evidenziando una ineguatezza rispetto alle recenti normative anti-inquinamento vigenti.

Parco veicolare circolante distinto per standard emissivo (Euro)

Euro 0	446
Euro 1	183
Euro 2	494
Euro 3	338
Euro 4	319
Euro 5	51
Non disponibile	1

Tabella 20 - Parco veicolare circolante distinto per standard emissivo 2011 (Fonte: ACI)

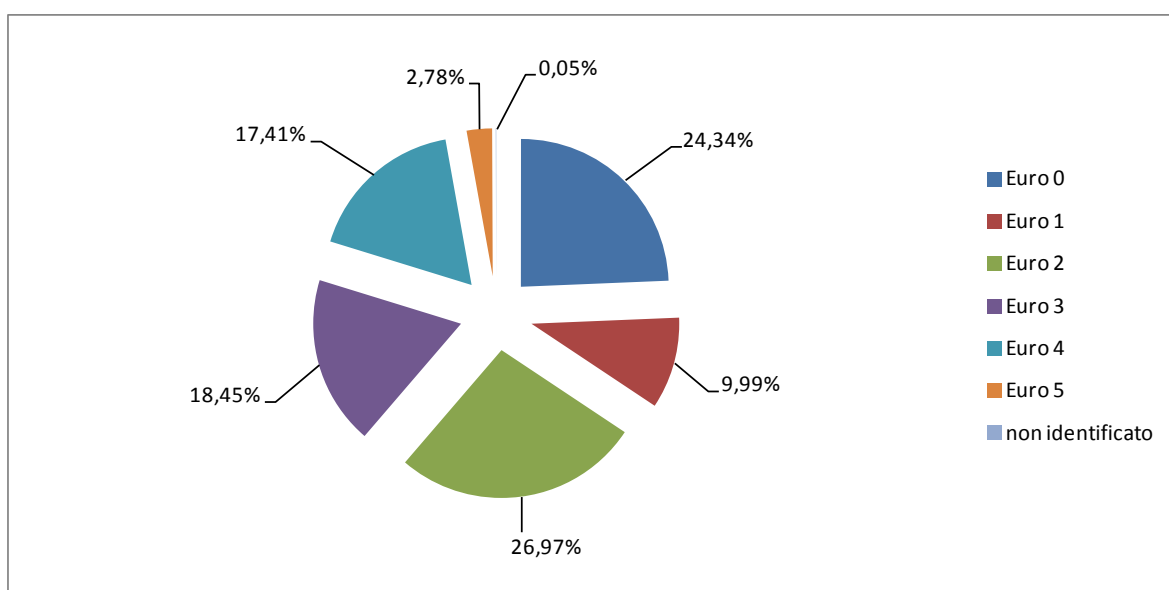


Grafico 21 - Parco veicolare circolante distinto per standard emissivo 2011 - percentuali

Parco auto comunale

Parco auto comunale: 70,935 tCo2

% di incidenza	
5,49%	Sulla categoria di appartenenza (Trasporti)
25,98%	Sul bilancio dell'Amministrazione Comunale
1,61%	Sul bilancio del Comune

Tabella 21 - Incidenza delle emissioni del parco auto comunale 2011

Il consumo energetico al 2011 attribuibile al settore Parco auto comunale è di 266,1994 MWh con conseguenti emissioni di 70,935 tCO₂; tali emissioni incidono al 5,49% nella categoria di appartenenza (Trasporti) e al 25,98% nelle emissioni di CO₂ dell'Amministrazione Comunale. Nel bilancio delle emissioni di CO₂ della Città tale settore incide allo 1,61%. Le emissioni di CO₂ provenienti dal Settore Parco Auto Comunale sono quindi originate dal consumo di gasolio e benzina. In particolare il gasolio risulta il carburante più usato (97,07%) rispetto alla benzina (2,93%).

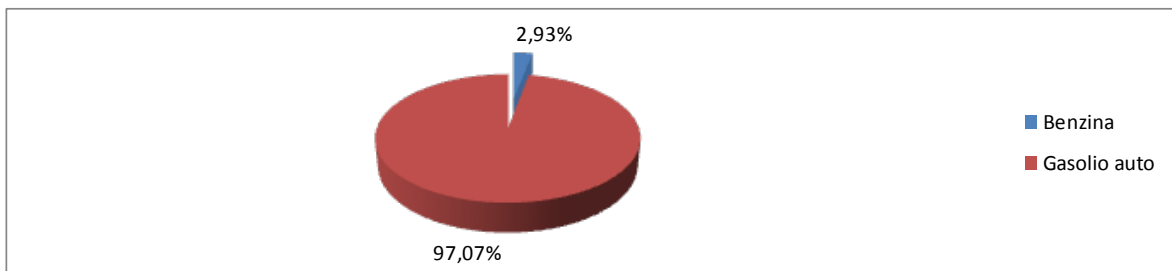


Grafico 22 - Consumi energetici finali del Parco auto comunale 2011 - percentuali

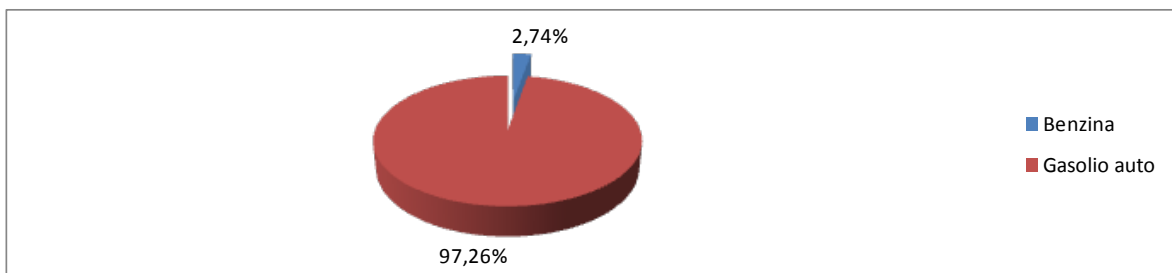


Grafico 23 - Emissioni finali del Parco auto comunale 2011 - percentuali

Nello specifico il parco veicoli dell'Amministrazione comunale si compone di sette veicoli di cui il 28% alimentato a benzina e il 72% a gasolio..

Consistenza parco auto comunale

	tipologia di carburante	litri utilizzati
Panda	benzina	45
Fiat Tempra	benzina	825
Autobotte	gasolio	402
Autocarro comunale	gasolio	450
Alfa JTD156	gasolio	11260
Scuolabus	gasolio	12932
Polizia locale	gasolio	1111

Tabella 22 - Consistenza del parco auto comunale 2011

4 PIANO DI AZIONE

4 PIANO DI AZIONE

4.1 Premessa

In questo capitolo sono riportate le azioni di Piano che il Comune intende attuare al fine di perseguire l'impegno minimo di sottoscrizione del Patto dei Sindaci. Le Azioni sono articolate in categorie, nelle quali rientrano le azioni proposte. Le categorie sono:

- Edifici, attrezzature / impianti comunali;
- Edifici, attrezzature / impianti del terziario
- Edifici residenziali;
- Trasporti privati e commerciali;
- Parco auto comunale;
- Coinvolgimento dei cittadini e dei portatori di interesse.

Le Schede di Azione sono strutturate secondo i seguenti contenuti:

- Soggetti responsabili e gli attori coinvolti nella loro realizzazione;
- Obiettivi e descrizione dell'azione e delle misure principali;
- Tempo di attuazione;
- Impatti attesi
- Risparmio economico (dove è calcolabile)
- Stima dei costi (dove è calcolabile)
- Indicatori di monitoraggio del perseguimento delle azioni.

Le modalità di attuazione delle Azioni di Piano è strettamente correlata al ruolo che l'Amministrazione comunale può assumere in relazione alla tipologia di intervento:

- *Gestore*: ente pubblico proprietario e gestore di un patrimonio proprio;
- *Pianificatore*: ente pubblico pianificatore, programmatore e regolatore del territorio e delle attività che su di esse insistono;
- *Promotore*: ente pubblico, promotore, coordinatore e partner di iniziative su larga scala.

4.2 Visione e strategia per il 2020

Definire una strategia di intervento è un lavoro molto complesso, in quanto il PAES si inserisce in un contesto che spesso travalica i confini comunali e che deve tener conto di politiche, piani, procedure e regolamenti locali, regionali, nazionali e comunitari esistenti con i quali il Piano deve integrarsi ed interagire al fine del raggiungimento degli obiettivi coerenti che vengono prefissati anche a lungo termine, cioè, nel caso del PAES, al 2020. Tutto ciò rende il PAES uno strumento flessibile frutto di un impegno e un lavoro che devono essere concertati in maniera dinamica che fissino gli obiettivi temporali d'azione sino al 2020.

Raggiunti gli obiettivi prefissati al 2020, si dovrà necessariamente ripartire al fine di consentire attraverso la collaborazione di tutte le strutture organizzative esistenti ed eventualmente nuove, la realizzazione di nuovi e più ambiziosi obiettivi. Gli obiettivi al 2020 devono essere pertanto di transizione verso altri più articolati che si potranno realizzare in seguito. Sarà a tal fine fondamentale coinvolgere progressivamente la cittadinanza che, partendo dal basso, con la sua massa critica potrà garantire un futuro energeticamente ed ambientalmente sostenibile. Il Comune di Castronovo, nella fattispecie, si impegna a sviluppare e attuare il proprio PAES concentrandosi su una serie di linee strategiche, le principali delle quali sono:

- miglioramento delle prestazioni degli edifici comunali esistenti;
- ricorso alle fonti rinnovabili in sostituzione a quelle fossili;
- incremento dell'efficienza e del risparmio energetico, che possa coinvolgere tutti i settori di consumo ripercuotendosi a diversi livelli sulla cittadinanza.
- diffusione di una cultura basata sul rispetto dell'ambiente, risparmio energetico e gestione energetica consapevole.

4.3 Le schede di azione

Le modalità per raggiungere gli obiettivi di riduzione di emissioni sono definite qui di seguito, secondo le politiche energetiche che l'Amministrazione comunale di Castronovo intende adottare. Il riferimento di base è dato ovviamente dai risultati dell'inventario delle emissioni di base, emissioni di CO₂, riferite ai consumi energetici finali per l'anno 2011.

Alcune delle azioni indicate sono raccomandate come necessarie perché rivolte a settori fondamentali dell'IBE e determinanti nell'ottenimento del risparmio energetico previsto, altre azioni non producono invece un risparmio economico ed energetico quantificabile nell'immediato, ma sono determinanti come azioni di sensibilizzazione per la cittadinanza e sono state pensate per avere degli effetti tangibili e riscontrabili, fino al 2020, in grado di modificare positivamente le abitudini di vita della popolazione, essendo in grado di aumentare un livello qualitativo di vita all'interno del territorio. Si riporta di seguito l'elenco delle azioni proposte, per ciascuna delle quali viene indicato il numero della scheda e il rispettivo risparmio di CO₂.

ID	Azione	Abbattimento emissioni (tCO ₂ al 2020)
1	Diagnosi energetiche	n.d.
2	Riqualificazione dell'Illuminazione pubblica	53,650
3	Interventi di efficienza energetica sul centro sociale	11,603
4	Interventi di efficienza energetica sulla scuola elementare	11,605
5	Interventi di efficienza energetica sulla scuola media e palestra annessa	11,900
6	Acquisto di energia verde da parte del comune per le proprie utenze	77,742
7	Acquisto di energia verde per la Pubblica Amministrazione	n.d.
8	Riduzione negli usi termici nel settore terziario privato	3,320
9	Riduzione negli usi elettrici nel settore terziario privato	98,406
10	Sostituzione corpi illuminanti obsoleti con LED	56,158
11	Installazione di collettori solari termici per riscaldamento e acqua calda sanitaria	139,560
12	Bando per favorire l'installazione di un impianto FER per gli edifici privati	422,280
13	Modifica al regolamento edilizio con introduzione di criteri di eco-sostenibilità	10,450
14	Acquisto di energia verde da parte della cittadinanza	204,211
15	Installazione di una colonnina di ricarica per auto elettriche o ibride	n.d.
16	Sostituzione veicoli del parco auto comunale	57,580
17	Adozione di autovetture a basse emissioni	200,63
18	Programmi educativi nelle scuole	n.d.
19	Coinvolgimento della cittadinanza e degli Stakeholders	n.d.
20	Pagina Web dedicata al paese, informazioni sul tema della sostenibilità, sportello energia	n.d.
21	Informazione riguardo le tematiche del risparmio energetico rivolti agli operatori del settore edile	n.d.
22	Informazione riguardo le tematiche del risparmio energetico rivolte ai dipendenti pubblici	n.d.
		1.359,095

Tabella 23 - Dettaglio delle azioni

La riduzione delle emissioni che scaturisce dallo scenario di Piano è pari a **1359,095 tCO2** e permette di raggiungere la riduzione del **30,86%** prevista rispetto alle emissioni dell'anno di riferimento. Tuttavia, non è detto che il comune riesca a raggiungere tutti gli obiettivi fissati dal piano. Per adempiere ai suoi doveri, il comune deve necessariamente ridurre le sue emissioni totali entro il 2020, portandole da **4.404,000** ad almeno **3.523,200 tCO2** . Nel grafico sottostante, la percentuale di riduzione divisa per ogni settore e a seguire, le schede d'intervento dettagliate

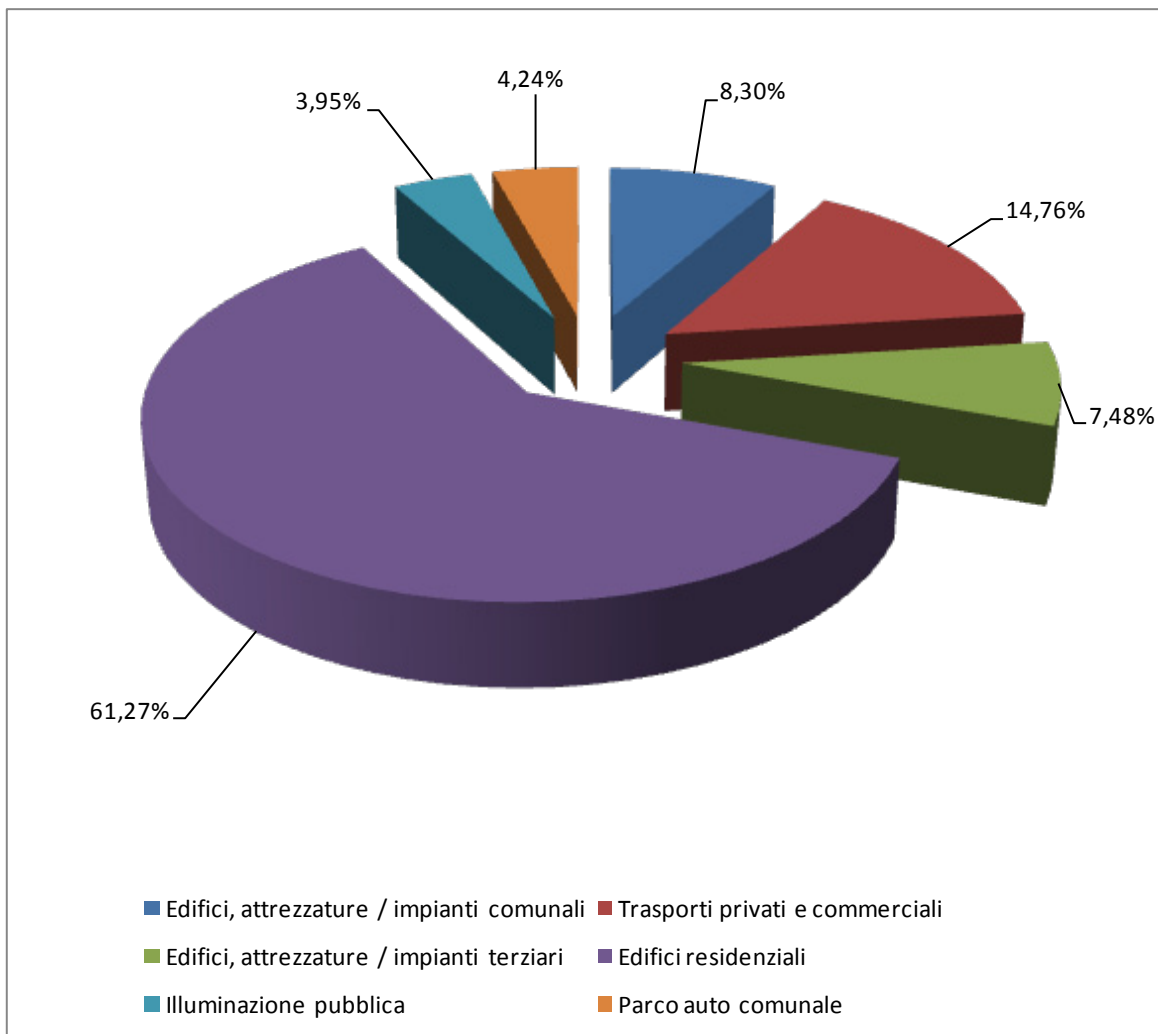


Grafico 24 - Riduzioni di CO2 per settore - Percentuale

SCHEDA N. 1	Azione: Diagnosi energetiche	Edifici, attrezzature impianti comunali
Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale		
<p>Obiettivi e descrizione: Le diagnosi energetiche sono un ottimo strumento per la valutazione del fabbisogno energetico di ogni edificio e dovrebbero essere la base per una corretta pianificazione il cui obiettivo è quello di individuare, attraverso la diagnosi energetica, le migliori soluzioni per l'efficientamento degli edifici comunali presi in esame. Si consiglia di esaminare quegli edifici il cui efficientamento è considerato prioritario rispetto agli altri.</p> <p>Le diagnosi energetiche includono valutazioni economico-finanziarie dei diversi interventi di riqualificazione energetica e uso di fonti rinnovabili, propedeutiche alla realizzazione degli interventi ed al servizio calore.</p> <p>Le azioni individuate e da realizzare sul patrimonio pubblico riguardano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • adeguare gli impianti di climatizzazione (riscaldamento e raffrescamento) e gli impianti idrico-sanitari alle norme vigenti; • interventi di riqualificazione energetica dell'involucro; • riqualificare gli impianti di climatizzazione, soprattutto attraverso il ricorso a nuove tecnologie e a fonti di energia rinnovabili, che consentano di ottimizzare i consumi energetici, ridurre le emissioni inquinanti in atmosfera, garantire le massime condizioni di sicurezza degli impianti. 		
Tempo di attuazione: Non richiede tempi di attuazione.		
Impatto atteso (consumi): Non porterà benefici diretti al risparmio energetico.		
Impatto atteso (emissioni): Non porterà benefici diretti al risparmio di CO2.		
Risparmio economico: Dipenderà dal risultato della diagnosi energetica.		
Stima dei costi: Dipenderà dalle offerte del mercato.		
Indicatori di monitoraggio: Nr. di diagnosi energetiche eseguite.		

SCHEDA N. 2	Azione: Riqualficazione dell' Illuminazione pubblica	Edifici, attrezzature impianti comunali
------------------------	---	--

Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale

Obiettivi e descrizione: Attualmente la gestione della pubblica illuminazione per il comune di Castronovo è affidata interamente ad una ditta che si occupa anche della manutenzione. Le spese sostenute dall'Amministrazione ricoprono quindi tre voci:

- Manutenzione impianto;
- Costo energia elettrica;
- Costo di ammortamento dell'impianto.

La riqualficazione punta a ridurre i consumi di energia elettrica e, quindi, la spesa annua, a migliorare la qualità del servizio di pubblica illuminazione, a contribuire alla riduzione delle emissioni e a contenere l'inquinamento luminoso. Si prevede la sostituzione progressiva dei corpi illuminanti attualmente installati (a vapori di sodio ad alta pressione) con lampade LED ad alta efficienza di ultima generazione che consentono un risparmio sino al 50% sull'energia elettrica già ampiamente utilizzati proprio per l'illuminazione stradale. Inoltre, una lampada led dura mediamente 20 anni, permettendo di ridurre e in certi casi azzerare il costo di manutenzione dell'impianto una volta aggiornato.

Tempo di attuazione: Progressivamente, entro il 2020 .

Impatto atteso (consumi): 129,584 MWh/anno.

Impatto atteso (emissioni): 53,648 tCO2/anno.

Risparmio economico: 22.343,10 € / anno di energia elettrica.

Stima dei costi: 760.000 € .

Indicatori di monitoraggio: Costi ridotti, kWh consumati.

SCHEDA N. 3	Azione: Interventi di efficienza energetica sul centro sociale	Edifici, attrezzature impianti comunali
Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale		
<p>Obiettivi e descrizione: L'obiettivo dell'azione è attuare gli interventi necessari per ridurre al minimo i consumi elettrici e termici del centro sociale. Attualmente il consumo dell'energia elettrica dell'edificio si attesta sui 8,509 MWh mentre l'energia termica, intorno ai 6150 Nmc di gas naturale (59 MWh termici). Inoltre il comune, proprio nel 2011, ha già provveduto a far installare sull'edificio comunale un impianto per la produzione di energia elettrica da fotovoltaico di 33,84 Kwp. Dai dati sulla produzione, risulta che l'impianto soddisfa ampiamente le richieste dei consumi elettrici dell'edificio. Per il risparmio di energia termica, si propongono invece interventi di coibentazione termica (cappotto termico) e l'installazione di 14 mq di collettori solari termici con boiler elettrico integrato. In questo modo, gli interventi di edilizia permetteranno di risparmiare fino al 30% di energia termica, e grazie ai collettori solari, il riscaldamento avrà costo zero, con notevoli benefici in termini di emissioni e comfort termico.</p>		
Tempo di attuazione: 2015		
Impatto atteso (consumi): 8,509 MWh elettrici - 40 MWh termici		
Impatto atteso (emissioni): 11,603 tCO ₂ / anno.		
Risparmio economico: 5.476,44 € / anno.		
Stima dei costi: cappotto termico non quantificabile - 11.200,00 € di collettori solari termici.		
Indicatori di monitoraggio: Kwh prodotti dall'impianto, Kwh consumati, Riduzione dei costi di bolletta sia elettrica che di gas naturale.		

SCHEDA N. 4	Azione: Interventi di efficienza energetica sulla scuola elementare	Edifici, attrezzature impianti comunali
Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale		
<p>Obiettivi e descrizione: L'obiettivo dell'azione è attuare gli interventi necessari per ridurre al minimo i consumi elettrici e termici del centro sociale. Attualmente il consumo dell'energia elettrica dell'edificio si attesta sui 10,534 MWh mentre l'energia termica, intorno ai 5.340 Nmc di gas naturale (51,23 MWh termici). Inoltre il comune, proprio nel 2011, ha già provveduto a far installare sull'edificio un impianto per la produzione di energia elettrica da fotovoltaico di 54,28 Kwp. Dai dati sulla produzione, risulta che l'impianto soddisfa ampiamente le richieste dei consumi elettrici dell'edificio. Per il risparmio di energia termica, si propongono invece interventi di coibentazione termica (cappotto termico) e l'installazione di 13 mq di collettori solari termici con boiler elettrico integrato. In questo modo, gli interventi di edilizia permetteranno di risparmiare fino al 30% di energia termica, e grazie ai collettori solari, il riscaldamento avrà costo zero, con notevoli benefici in termini di emissioni e comfort termico.</p>		
Tempo di attuazione: 2015		
Impatto atteso (consumi): 10,534 MWh elettrici - 35,861 MWh termici		
Impatto atteso (emissioni): 11,605 tCO ₂ / anno.		
Risparmio economico: 5.617,458 € / anno.		
Stima dei costi: cappotto termico non quantificabile - 10.400,00 € di collettori solari termici.		
Indicatori di monitoraggio: Kwh prodotti dall'impianto, Kwh consumati, Riduzione dei costi di bolletta sia elettrica che di gas naturale.		

SCHEDA N. 5	Azione: Interventi di efficienza energetica sulla scuola media e palestra	Edifici, attrezzature impianti comunali
Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale		
<p>Obiettivi e descrizione: L'obiettivo dell'azione è attuare gli interventi necessari per ridurre al minimo i consumi elettrici e termici della scuola media con palestra annessa. Attualmente il consumo dell'energia elettrica dell'edificio si attesta sui 12,820 MWh mentre l'energia termica, intorno ai 4.860 Nmc di gas naturale (46,62 MWh termici). Inoltre il comune, proprio nel 2011, ha già provveduto a far installare sull'edificio un impianto per la produzione di energia elettrica da fotovoltaico di 65,24 Kw. Dai dati sulla produzione, risulta che l'impianto soddisfa ampiamente le richieste dei consumi elettrici dell'edificio. Per il risparmio di energia termica, si propongono invece interventi di coibentazione termica (cappotto termico) e l'installazione di 12 mq di collettori solari termici con boiler elettrico integrato. In questo modo, gli interventi di edilizia permetteranno di risparmiare fino al 30% di energia termica, e grazie ai collettori solari, il riscaldamento avrà costo zero, con notevoli benefici in termini di emissioni e comfort termico.</p>		
Tempo di attuazione: 2015		
Impatto atteso (consumi): 12,820 MWh elettrici - 32,634 MWh termici		
Impatto atteso (emissioni): 11,900 tCO ₂ / anno.		
Risparmio economico: 5.791,422 € / anno.		
Stima dei costi: cappotto termico non quantificabile - 9.600,00 € di collettori solari termici.		
Indicatori di monitoraggio: Kwh prodotti dall'impianto, Kwh consumati, Riduzione dei costi di bolletta sia elettrica che di gas naturale.		

SCHEDA N. 6	Azione: Acquisto di energia verde da parte del comune per le proprie utenze	Edifici, attrezzature impianti comunali
Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale		
<p>Obiettivi e descrizione: L'obiettivo è quello di ridurre ulteriormente le emissioni di CO₂, proponendo al Comune di Castronovo di acquistare energia elettrica proveniente da impianti alimentati a fonti rinnovabili al 100% attraverso società di distribuzione di energia verde, per i suoi edifici comunali, le scuole e la pubblica illuminazione, per coprire il restante fabbisogno di energia elettrica. Questo si traduce nel fatto che i circa 187,786 MWh rimasti fuori dagli interventi (incluso l'impianto di pubblica illuminazione) possono essere considerati ad emissioni zero, comportando una riduzione annua delle emissioni consistente.</p>		
Tempo di attuazione: 2015 - 2020		
Impatto atteso (consumi): Nessun risparmi in termini di consumi.		
Impatto atteso (emissioni): 77,743 tCO ₂ / anno.		
Risparmio economico: Il risparmio economico dipende dal tipo di contratto di acquisto stipulato.		
Stima dei costi: Il costo dipende dal tipo di contratto di acquisto stipulato.		
Indicatori di monitoraggio: quota di energia verde utilizzata.		

SCHEDA N. 7	Azione: Acquisto di energia verde per la Pubblica Amministrazione	Edifici, attrezzature impianti comunali
Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale		
Obiettivi e descrizione: Affidamento ad una ESCO per la fornitura di energia verde certificata. Realizzare le azioni necessarie per la realizzazione di una gara di appalto relativo al Servizio Energia che individui una ESCO idonea a realizzare tutti gli investimenti necessari per migliorare l'efficienza degli impianti per conseguire significativi risparmi energetici ed economici e per utilizzare dove e' possibile sempre di più le fonti rinnovabili		
Tempo di attuazione: 2015 - 2020		
Impatto atteso (consumi): Nessun risparmi in termini di consumi.		
Impatto atteso (emissioni): Dipende dal tipo di contratto.		
Risparmio economico: Il risparmi economico dipende dal tipo di contratto di acquisto stipulato.		
Stima dei costi: Il costo dipende dal tipo di contratto di acquisto stipulato.		
Indicatori di monitoraggio: quota di energia verde utilizzata.		

SCHEDA N. 8	Azione: Riduzione negli usi termici nel settore terziario privato	Edifici, attrezzature impianti del terziario
------------------------	--	--

Responsabile dell'azione: Cittadinanza

Obiettivi e descrizione: Ridurre il consumo di combustibile per il riscaldamento equivale a ridurre le emissioni dirette di CO2 in ambiente, grazie ad interventi di efficienza energetica (sia gestionali che di sostituzione tecnologica) nel settore terziario privato. Gli interventi riguardano:

- la migliore gestione degli impianti termici attraverso la sostituzione tecnologica di impianti di condizionamento invernale (inclusi i sistemi di ventilazione);
- interventi sugli involucri rivolti all'isolamento termico e alla riduzione dei carichi termici invernali.

Gli interventi saranno sostenuti ed incentivati da un insieme integrato di attività che potrà prevedere:

1. incentivazione degli interventi attraverso azioni comunali da concordarsi con le associazioni di categoria, gli operatori economici che operano nel settore degli impianti, soggetti che operano nel campo del risparmio energetico;
2. informazione e comunicazione a cura del Comune in merito a vantaggi e opportunità di intervenire su impianti e dispositivi;
3. promozione di servizi di diagnosi energetica (attraverso operatori privati) differenziati per tipologia e complessità dell'attività e degli usi energetici dell'utente;
4. miglioramento dei livelli prestazionali minimi richiesti dalla normativa nazionale (in recepimento delle direttive europee) e regionale.

L'efficacia di questa azione sarà graduale e in crescita nel periodo considerato. L'obiettivo assunto dalla presente azione è stato determinato considerando di ottenere un risparmio del 15% negli usi termici del settore. Per poter realizzare questi interventi, i soggetti interessati possono usufruire della detrazione fiscale dei costi sostenuti (% variabile a seconda della data di sostituzione e della tipologia d'intervento) e stipulare contratti Energy Plus.

Tempo di attuazione: progressivamente entro il 2020.

Impatto atteso (consumi): 16,42 MWh/anno.

Impatto atteso (emissioni): 3,32 tCO2 / anno.

Risparmio economico: Da verificare in sede di monitoraggio.

Stima dei costi: 49.260 € .

Indicatori di monitoraggio: Nr. di interventi eseguiti (con monitoraggio dei risparmi conseguiti su campione di utenze).

SCHEDA N. 9	Azione: Riduzione negli usi elettrici nel settore terziario privato	Edifici, attrezzature impianti del terziario
------------------------	--	--

Responsabile dell'azione: Cittadinanza

Obiettivi e descrizione: E' prioritario ridurre i consumi di energia elettrica che, nella realtà dell'isola, si concretizzano in un valore più alto di emissioni di CO2 per KW. Occorrono interventi di efficienza energetica (sia gestionali che di sostituzione tecnologica) negli usi elettrici del settore terziario privato, sia in bassa che in media tensione. Gli interventi riguardano:

- sostituzione tecnologica di impianti di illuminazione e di apparecchiature per ufficio e di attrezzature specifiche ad uso dell'utenza (ad es. sistemi frigoriferi per la conservazione di alimenti nel settore commerciale);
- migliore gestione degli impianti di raffrescamento estivo e dei sistemi di illuminazione, anche attraverso sistemi di gestione e controllo; sostituzione tecnologica di impianti di condizionamento estivo (inclusi i sistemi di ventilazione);
- interventi sugli involucri rivolti alla riduzione dei carichi termici estivi.

Gli interventi saranno sostenuti ed incentivati da un insieme integrato di attività che potrà prevedere:

- incentivazione degli interventi attraverso azioni comunali da concordarsi con le associazioni di categoria, gli operatori economici che operano nel settore delle costruzioni e degli impianti, soggetti che operano nel campo del risparmio energetico.
- informazione e comunicazione a cura del Comune in merito a vantaggi e opportunità di intervenire su impianti, dispositivi e involucri.
- promozione di servizi di diagnosi energetica (attraverso operatori privati) differenziati per tipologia e complessità dell'attività e degli usi energetici dell'utente.
- miglioramento dei livelli prestazionali minimi richiesti dalla normativa nazionale (in recepimento delle direttive europee) e regionale ad esempio introducendo nel Regolamento Edilizio comunale l'obbligo per i nuovi condizionatori abbiano un EER almeno pari a 3,6 e che i nuovi impianti di illuminazione di ambienti interni soddisfino i requisiti di buona progettazione illuminotecnica espressi dalle norme UNI.

L'efficacia di questa azione sarà graduale e in crescita nel periodo considerato. L'obiettivo assunto dalla presente azione è stato determinato considerando di ottenere un risparmio del 15% negli usi elettrici del settore. Per poter realizzare questi interventi, i soggetti interessati possono usufruire della detrazione fiscale dei costi sostenuti (% variabile a seconda della data di sostituzione e della tipologia d'intervento) e stipulare contratti Energy Plus

Tempo di attuazione: progressivamente entro il 2020.

Impatto atteso (consumi): 237,697 MWh/anno.

Impatto atteso (emissioni): 98,406 tCO2 / anno.

Risparmio economico: Da verificare in sede di monitoraggio.

Stima dei costi: 475.394 €.

Indicatori di monitoraggio: KWh risparmiati, Nr. di interventi effettuati.

SCHEDA N. 10	Azione: Sostituzione corpi illuminanti obsoleti con LED	Edifici residenziali
Responsabile dell'azione: Cittadinanza		
<p>Obiettivi e descrizione: Le nuove tecnologie a disposizione per l'illuminazione consentono notevoli risparmi ed evidenti benefici per il comfort visivo a fronte di un investimento iniziale abbastanza contenuto. Si dovranno sostituire le lampade tradizionali con lampade a basso consumo di energia per poter ridurre i consumi di energia elettrica e quindi la spesa annua. L'amministrazione comunale si attiverà allo scopo di informare e sensibilizzare la cittadinanza riguardo alla possibilità di risparmiare energia sfruttando le nuove tecnologie. Per il calcolo del risparmio conseguito si è considerato che statisticamente il 15% dei consumi elettrici di una famiglia è imputabile all'illuminazione, e che il 30% delle famiglie sostituirà progressivamente tutta l'illuminazione della propria residenza con lampade LED.</p>		
Tempo di attuazione: progressivamente entro il 2020.		
Impatto atteso (consumi): 135,647 MWh/anno.		
Impatto atteso (emissioni): 56,158 tCO2 / anno.		
Risparmio economico: Da verificare in sede di monitoraggio.		
Stima dei costi: Non calcolabile immediatamente .		
Indicatori di monitoraggio: Riduzione KWh consumati per gli edifici residenziali, monitoraggio a campione		

SCHEDA N. 11	Azione: Installazione di collettori solari termici per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria	Edifici residenziali
Responsabile dell'azione: Cittadinanza		
<p>Obiettivi e descrizione: Con questa proposta si vuole incentivare l'utilizzo dei collettori solari termici al posto dei tradizionali sistemi per il riscaldamento e per la produzione di acqua calda sanitaria. L'adeguamento, porterà maggiori benefici in termini di comfort e rispetto dell'ambiente. Ogni famiglia che deciderà di installare un impianto, dovrà farsi coadiuvare da un buon termotecnico. Una cosa importantissima è infatti quella di non sottostimare l'impianto realizzato, sarebbe solo uno spreco di denaro che non porterà nessun reale beneficio. Inoltre, i collettori solari, possono essere coadiuvati da uno scaldabagno elettrico o a gas naturale garantendo così acqua calda anche in caso di periodi di scarsa insolazione, soprattutto in inverno. Si ipotizza che entro il 2020, il 20% della popolazione residente installerà dei collettori solari termici. I cittadini potranno usufruire delle detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica delle abitazioni, nonché del conto termico, prorogato per tutto il 2015.</p>		
Tempo di attuazione: progressivamente entro il 2020.		
Impatto atteso (consumi): 690,886 MWh termici / anno.		
Impatto atteso (emissioni): 139,560 tCO2 / anno.		
Risparmio economico: 241,21 € / anno a famiglia.		
Stima dei costi: 870.400 €.		
Indicatori di monitoraggio: Riduzione kWh consumati, Nr. di impianti, monitoraggio a campione		

SCHEDA N. 12	Azione: Realizzazione di un bando pubblico per favorire l'installazione di un impianto alimentato da FER negli edifici privati	Edifici residenziali
Responsabile dell'azione: Cittadinanza e Amministrazione comunale		
<p>Obiettivi e descrizione: Molti dei consumi energetici nel territorio comunale sono causati dal patrimonio immobiliare residenziale. la mancata regolamentazione per il miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici privati e la mancata cura in determinati settori delle parti che compongono un organismo edilizio rendono necessarie campagne d'incentivazione per favorire la cultura delle riqualificazione energetica nel settore dell'edilizia privata. L'obiettivo da conseguire per il 2020 e' quello di favorire la diffusione di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica e migliorare l'efficienza generale del comparto caldaie e incrementare l'utilizzo di energia rinnovabile nella produzione dell'acqua calda sanitaria.</p> <p>L'obiettivo da raggiungere e' che il 20% delle famiglie si dotino di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica entro il 2020. Si considera un impianto medio standard di 3 KWp e valori di produzione annua per KWp per il comune di Castronovo disponibili in 1,250 MWh / KWp.</p> <p>L'azione prevede la predisposizione di un bando pubblico che permetta ai cittadini di accedere a delle agevolazioni per l'installazione di impianti alimentati da FER. Il fondo sarà stabilito in base alle capacità economiche che risulteranno dal bilancio comunale programmato o dalla redistribuzione di fondi inutilizzati a fine annualità.</p>		
Tempo di attuazione: progressivamente entro il 2020.		
Impatto atteso (consumi): 1020 MWh/anno (di prelievo dalla rete nazionale).		
Impatto atteso (emissioni): 422,28 tCO ₂ / anno.		
Risparmio economico: 862,50 € / anno a famiglia.		
Stima dei costi: 2.284.800 € (tra cittadinanza e, dove possibile, fondo del comune)		
Indicatori di monitoraggio: Nr. di impianti, monitoraggio a campione, KWh prodotti da FER		

SCHEDA N. 13	Azione: Modifica al regolamento edilizio con introduzione di criteri di eco – sostenibilità energetica	Edifici residenziali
Responsabile dell'azione: Cittadinanza e Amministrazione comunale		
<p>Obiettivi e descrizione: L'amministrazione, al fine di sensibilizzare la popolazione verso i temi legati al rispetto dell'ambiente ed all'utilizzo delle fonti rinnovabili, ritiene fondamentale dotarsi di un allegato al regolamento edilizio attualmente in vigore, che possa essere di pubblico utilizzo nella formulazione degli interventi migliorativi per l'efficientamento del patrimonio edilizio e impiantistico e per tutte le nuove costruzioni che potranno essere realizzate. Promuove il miglioramento delle prestazioni del parco edilizio esistente con conseguente riduzione dei consumi energetici e delle emissioni l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili. Si può stimare che il 5% delle abitazione venga efficientata passando da una classe energetica bassa ad una media-alta e con un risparmio dei consumi termici residenziali di circa il 30%.</p>		
Tempo di attuazione: 2015.		
Impatto atteso (consumi): 51,740 MWh/anno.		
Impatto atteso (emissioni): 10,45 tCO2 / anno.		
Risparmio economico: 200,00 € anno / famiglia.		
Stima dei costi: Non calcolabile		
Indicatori di monitoraggio: Nr. di interventi, monitoraggio a campione, riduzione KWh, riduzione acquisto di gas.		

SCHEDA N. 14	Azione: Promuovere l'acquisto di energia verde da parte dei cittadini	Edifici residenziali
Responsabile dell'azione: Cittadinanza e Amministrazione comunale		
<p>Obiettivi e descrizione: L'obiettivo è quello di aumentare l'acquisto di energia verde certificata da parte della cittadinanza. Essendo il consumo di energia elettrica tra i primi responsabili della elevata emissione di CO₂, questo porterebbe ad una significativa diminuzione di quest'ultima. Al fine di promuovere l'acquisto di energia verde da parte della cittadinanza, occorre organizzare un gruppo minimo di cittadini che siano interessati all'acquisto, esaminare i preventivi forniti dalle aziende produttrici e scegliere la soluzione più adeguata alle loro esigenze. Si stima che il 15% della popolazione entro il 2020 adotterà questi tipi di contratti.</p>		
Tempo di attuazione: progressivamente entro il 2020.		
Impatto atteso (consumi): 493,263 MWh/anno.		
Impatto atteso (emissioni): 204,211 tCO ₂ / anno.		
Risparmio economico: Dipende dal tipo di contratto stipulato.		
Stima dei costi: Dipende dal tipo di contratto stipulato.		
Indicatori di monitoraggio: kWh di energia verde acquistati, Nr. di contratti.		

SCHEDA N. 15	Azione: Installazione di una colonnina di ricarica per auto elettriche o ibride	Trasporti
Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale		
Obiettivi e descrizione: L'obiettivo è quello di incentivare l'acquisto di auto elettriche o ibride. L'amministrazione comunale è intenzionata ad installare una colonnina di ricarica per automezzi elettrici all'interno del territorio Comunale di Castronovo. L'installazione della postazione di ricarica è finalizzata a favorire la diffusione della mobilità elettrica tra la cittadinanza.		
Tempo di attuazione: 2015 - 2016.		
Impatto atteso (consumi): Nessuno diretto.		
Impatto atteso (emissioni): Nessuno diretto.		
Risparmio economico: Nessuno diretto.		
Stima dei costi: 10.000 €.		
Indicatori di monitoraggio: KWh di energia erogata.		

SCHEDA N. 16	Azione: Sostituzione veicoli del parco auto comunale	Parco auto comunale
Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale		
<p>Obiettivi e descrizione: Viene proposta la sostituzione di tre autovetture del parco auto comunale a favore dell'acquisto di auto ad emissioni comprese tra i 50 e i 95 gCO₂/km. In particolare si propone la sostituzione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nr 1 scuolabus a gasolio • nr 1 Alf Jtd a gasolio <p>Nel 2011 complessivamente le due auto a gasolio hanno percorso 53873 Km, per un consumo totale di 14.192 lt. di carburante</p>		
Tempo di attuazione: progressivamente entro il 2020.		
<p>Impatto atteso (consumi): 239,011 MWh di gasolio -25,07 MWh di benzina (in caso di ibrida, 0 in caso di elettrica)</p>		
<p>Impatto atteso (emissioni): 63,82 tCO₂ / anno (gasolio). -6,24 tCO₂ / anno (di benzina, 0 in caso di elettrica),</p>		
Risparmio economico: da circa 4.500 a circa 6.000 € di carburante all'anno.		
Stima dei costi: 100.000 €.		
Indicatori di monitoraggio: KWh di energia verde acquistati, Nr. di contratti.		

SCHEDA N. 17	Azione: Adozione di autovetture a basse emissioni	Trasporti privati e commerciali
Responsabile dell'azione: Cittadinanza		
<p>Obiettivi e descrizione: Nell'ambito delle politiche nazionali, regionali e locali di contenimento dei consumi nel settore trasporti, si intende promuovere il miglioramento dell'efficienza del parco veicolare privato nella sostituzione naturale delle autovetture. L'azione consiste nella sostituzione del vecchio veicolo con un nuovo mezzo a basso fattore di emissione di CO2 al km . A sostegno dell'azione potranno essere strutturate iniziative di incentivo economico e di informazione e comunicazione, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • iniziative di informazione e comunicazione del Comune verso la cittadinanza • rispetto alla disponibilità sul mercato di veicoli a basse emissioni (avvalendosi delle pubblicazioni annuali del Governo "Guida sul risparmio di carburante e sulle emissioni di CO2 delle autovetture", ove sono riportate i dati di emissione di tutte le autovetture disponibili sul mercato in un dato anno) e degli incentivi alla conversione eventualmente disponibili. • sviluppo attività di informazione da parte del Comune per promuovere e favorire la sostituzione dei veicoli con mezzi ad alimentazione a GPL o metano, impegni assunti dalle compagnie di produzione di autovetture con l'Unione Europea nel garantire che le vendite si attestino su una media di emissioni specifiche per veicolo di 130 gCO2/km. <p>Ai fini della valutazione dei benefici in termini di riduzione di CO2 si è considerato che le autovetture circolanti siano sostituite con mezzi a basse emissioni (100 gCO2/km), mentre la quota di sostituzioni avvenga con veicoli ad emissioni specifiche medie (130 gCO2/km per benzina e diesel e 120 gCO2/km per metano e GPL), nei calcoli sono state considerate % differenziate tra le diverse tipologie di vettore delle autovetture sostituite. Inoltre, considerando il fatto che a Castronovo circolano 1461 autovetture private con una classificazione euro compresa tra 0 e 3, ipotizziamo che entro il 2020, tutte vengano sostituite con auto a basse emissioni o elettriche.</p>		
Tempo di attuazione: progressivamente entro il 2020.		
<p>Impatto atteso (consumi): 1628,56 MWh /anno (benzina evitata) -598,98 MWh / anno (GPL in sostituzione della benzina) -139,28 MWh /anno (Metano in sostituzione della benzina)</p>		
Impatto atteso (emissioni): 200,63 tCO2 / anno.		
Risparmio economico: Non quantificabile immediatamente.		
Stima dei costi: 29.220.000 €.		
Indicatori di monitoraggio: Nr. di vetture a basse emissioni immatricolate, venduto di carburante		

SCHEDA N. 18	Azione: Programmi educativi nelle scuole	Educazione
Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale		
<p>Obiettivi e descrizione: L'amministrazione intende diffondere la cultura dello sviluppo sostenibile e del risparmio energetico a tutti gli alunni delle scuole, attraverso progetti didattici di etica ambientale, organizzati con la collaborazione di associazioni culturali e società che operano nel settore della formazione. I risultati si otterranno dalla sensibilizzazione della cittadinanza partendo dalle categorie anagrafiche più giovani, i quali si faranno portatori di principi basati sulla sostenibilità. Pertanto verranno realizzati dei percorsi didattici per le scuole del comune, mirati alla diffusione di una coscienza proiettata alla sostenibilità ambientale.</p>		
Tempo di attuazione: A partire dal 2015 annualmente.		
Impatto atteso (consumi): Nessuno diretto.		
Impatto atteso (emissioni): Nessuno diretto.		
Risparmio economico: Nessuno diretto.		
Stima dei costi: Dipende dal tipo di attività che il Comune vorrà intraprendere.		
Indicatori di monitoraggio: Nr. di studenti coinvolti, Nr. di progetti pianificati, sondaggi di gradimento.		

SCHEDA N. 19	Azione: Coinvolgimento della cittadinanza e degli Stakeholders	Comunicazione
Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale		
<p>Obiettivi e descrizione: Per il processo di realizzazione del PAES, l'informazione e la promozione delle tematiche di sostenibilità verso i soggetti interessati è fondamentale. Il Comune si attiverà nel coinvolgere i gruppi di interesse attivi sul territorio comunale con diverse iniziative:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conferenza con la cittadinanza per comunicare l'adesione al patto dei Sindaci e l'impegno preso del Comune, illustrando i risultati del Piano D'azione e gli obiettivi che Il Comune intende raggiungere. 2. Incontro con i principali stakeholders del settore terziario commerciale. <p>Tale iniziative proseguiranno nel tempo al fine di informare e coinvolgere in modo attivo la cittadinanza. Inoltre particolare attenzione sarà rivolta a favorire l'incontro tra stakeholders e soggetti in grado di dare risposte utili alle esigenze della diagnosi energetica e realizzazione degli interventi di riqualificazione energetica e di impianti a fonti rinnovabili.</p>		
Tempo di attuazione: a partire dal 2015.		
Impatto atteso (consumi): Nessuno diretto.		
Impatto atteso (emissioni): Nessuno diretto.		
Risparmio economico: Nessuno diretto.		
Stima dei costi: Dipende dal tipo di attività che il Comune vorrà intraprendere.		
Indicatori di monitoraggio: Nr. di cittadini e stakeholders coinvolti, sondaggi di gradimento.		

SCHEDA N. 20	Azione: Realizzazione di una pagina web dedicata al PAES, alle informazioni sul tema della sostenibilità ambientale e istituzione di uno sportello energia	Informazione Educazione
Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale		
<p>Obiettivi e descrizione: Poichè la continua informazione dei cittadini sul PAES è considerata un elemento fondamentale per garantire la realizzazione degli interventi in esso previsti nei tempi stabiliti, si intende creare, un progetto informativo e di comunicazione di front office, con l'istituzione di uno sportello energia. Il raggiungimento degli obiettivi finali passa dall'informazione e sensibilizzazione dei cittadini e di tutti gli stakeholder sui temi del risparmio energetico e delle energie rinnovabili e diffusione delle azioni attivate nel PAES e dei risultati ottenuti sulla riduzione delle emissioni. Inoltre, si punta ad un maggior coinvolgimento della cittadinanza facendola diventare parte attiva del progetto, attraverso la realizzazione di campagne di comunicazione e informazione relative alla tematica energetico-ambientale attraverso una pagina web dedicata all'interno del sito dell'edificio comunale. In questo modo tutti gli interessati potranno accedere a informazioni possibili riguardo il PAES e la sua attuazione, ma potranno anche ricevere consulenze e consigli su come realizzare interventi volti all'efficientamento e al risparmio energetico, sulle nuove tecnologie disponibili, sugli incentivi statali e regionali sul tema energia.</p>		
Tempo di attuazione: a partire dal 2015.		
Impatto atteso (consumi): Nessuno diretto.		
Impatto atteso (emissioni): Nessuno diretto.		
Risparmio economico: Nessuno diretto.		
Stima dei costi: Dipende dal tipo di attività che il Comune vorrà intraprendere.		
Indicatori di monitoraggio: Nr. di accessi al sito, Nr. di utenti al front office, Nr. di richieste.		

SCHEDA N. 21	Azione: Informazione e sensibilizzazione riguardo alle tematiche del risparmio energetico rivolte agli operatori del settore edile	Comunicazione
Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale		
<p>Obiettivi e descrizione: Il comune di Castronovo intende organizzare incontri di informazione e aggiornamento professionale per gli operatori del settore edile in modo da favorire una progettazione eco-sostenibile per le nuove costruzioni. Alcuni argomenti trattabili negli incontri potrebbero riguardare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • progettazione eco-sostenibile • sistemi efficienti di produzione di energia termica (calda a condensazione, pompa di calore, caldaia a pellet) • certificazione energetica degli edifici • città eco-sostenibili • sistemi di ombreggiamento estivo • incentivi statali e regionali sul tema energia. 		
Tempo di attuazione: a partire dal 2015.		
Impatto atteso (consumi): Nessuno diretto.		
Impatto atteso (emissioni): Nessuno diretto.		
Risparmio economico: Nessuno diretto.		
Stima dei costi: Dipende dal tipo di attività che il Comune vorrà intraprendere.		
Indicatori di monitoraggio: Nr. di interessati coinvolti, Nr. di incontri informativi programmati.		

SCHEDA N. 22	Azione: Informazione e sensibilizzazione riguardo alle tematiche del risparmio energetico rivolte ai dipendenti pubblici	Educazione
Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale		
<p>Obiettivi e descrizione: Per aderire alla volontà di aprire un punto di informazione dove siano gli stessi tecnici comunali a fornire informazioni al pubblico è necessario ampliare le loro conoscenze e fornire un metodo che gli permetta di aggiornarsi costantemente. Si prevede quindi di organizzare degli incontri con esperti del settore del risparmio energetico volti a fornire all'ente comunale capacità necessarie all'opera di divulgazione. A titolo esempio di riportano i temi che potranno essere trattati durante gli incontri:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tecnologie presenti sul mercato • investimenti e costi per i privati • incentivi presenti sul mercato • riduzione dei costi energetici • vantaggi ambientali ricavabili <p>Questi incontri inoltre, dando agli utenti comunali una maggiore consapevolezza proposito dell'utilizzo degli impianti di riscaldamento ed illuminazione, renderanno piu' efficaci gli interventi rivolti al miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici del Comune. Si prevede che tali incontri siano organizzati con frequenza annuale</p>		
Tempo di attuazione: a partire dal 2015 annualmente.		
Impatto atteso (consumi): Nessuno diretto.		
Impatto atteso (emissioni): Nessuno diretto.		
Risparmio economico: Nessuno diretto.		
Stima dei costi: Dipende dal tipo di attività che il Comune vorrà intraprendere.		
Indicatori di monitoraggio: Nr. di interessati coinvolti, Nr. di incontri informativi programmati.		

Allegati

CONSUMI FINALI DI ENERGIA

Categoria	CONSUMI FINALI DI ENERGIA (MWh)						Totale
	Energia elettrica	Combustibili fossili					
		Gas naturale	GPL	Gasolio	Benzina	Altre biomasse	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE							
Edifici, attrezzature/impianti comunali	112,551	238,500	0,000	0,000	0,000	0,000	351,051
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	1584,646	109,717	0,000	0,000	0,000	0,000	1694,363
Edifici residenziali	3288,421	4311,689	0,000	0,000	0,000	0,000	7600,110
Illuminazione pubblica comunale	259,167	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	259,167
Subtotale edifici, attrezzature/impianti	5244,785	4659,906	0,000	0,000	0,000	0,000	9904,691
TRASPORTI							
Parco veicoli comunale	0,000	0,000	0,000	258,403	7,797	0,000	266,199
Trasporti pubblici	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Trasporti privati e commerciali	0,000	0,000	0,000	2422,699	2303,461	0,000	4726,160
Subtotale trasporti	0,000	0,000	0,000	2681,102	2311,258	0,000	4992,360
Totale	5244,785	4659,906	0,000	2681,102	2311,258	0,000	14897,051

EMISSIONI DI CO₂

Categoria	EMISSIONI DI CO ₂ [t] / EMISSIONI DI CO ₂ EQUIVALENTI [t]						Totale
	Energia elettrica	Combustibili fossili					
		Gas naturale	GPL	Gasolio	Benzina	Altre biomasse	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE							
Edifici, attrezzature/impianti comunali	46,596	48,177	0,000	0,000	0,000	0,000	94,773
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	656,043	22,163	0,000	0,000	0,000	0,000	678,206
Edifici residenziali	1361,406	870,961	0,000	0,000	0,000	0,000	2232,368
Illuminazione pubblica comunale	107,295	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	107,295
Subtotale edifici, attrezzature/impianti e industrie	2171,341	941,301	0,000	0,000	0,000	0,000	3112,642
TRASPORTI							
Parco veicoli comunale	0,000	0,000	0,000	68,994	1,941	0,000	70,935
Trasporti pubblici	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Trasporti privati e commerciali	0,000	0,000	0,000	646,861	573,562	0,000	1220,422
Subtotale trasporti	0,000	0,000	0,000	715,854	575,503	0,000	1291,357
ALTRO							
Gestione rifiuti							
Gestione acque							
Altro							
Subtotale gestione rifiuti, acque, altro							
Totale	2171,341	941,301	0,000	715,854	575,503	0,000	4404,000
Corrispondenti fattori di emissione di CO₂	0,414	0,202	0,227	0,267	0,249	0,200	

Bibliografia e sitografia

ACI - Automobil Club d'Italia, Autoritratto, www.aci.it
 AEEG, <http://www.autorita.energia.it/it/index.htm>
 ENEA, Inventario annuale delle emissioni di gas serra su scala regionale, Rapporto 2010
 ENEA, Rapporto Energia e Ambiente – Analisi e Scenari 2009, (2010)
 ENEA, Le fonti rinnovabili 2010, (2010)
 European Commission, EU energy trends to 2030, (2009)
 GSE, Atlasole, <http://atlasole.gse.it/atlasole/>
 GSE, Atlaeolico, <http://atlanteolico.rse-web.it/>
 GSE, Solare Fotovoltaico - Rapporto Statistico 2010, (2011)
 GSE, Solare Fotovoltaico - Rapporto Statistico 2011, (2012)
 GSE, Eolico – Rapporto statistico 2009, (2010)
 GSE, Biomasse – Rapporto Statistico 2009, (2010)
 GSE, Idroelettrico – Rapporto Statistico 2009, (2010)
 GSE, Geotermoelettrico – Rapporto Statistico 2009, (2010)
 GSE, Impianti a fonti rinnovabili – Rapporto Statistico 2011, (2012)
 ISPRA – Rapporto 135/2011 - Produzione termoelettrica ed emissione di CO2 (2011)
 ISTAT, www.istat.it
 Ministero dello Sviluppo Economico, Bollettino Petrolifero Trimestrale
 Ministero dello Sviluppo Economico, Bilancio Energetico Nazionale
 TERNA, Statistiche e previsioni, http://www.terna.it/default/home/sistema_elettrico/statistiche.aspx
 TERNA, Piano di sviluppo 2011, (2011)
 TERNA, Dati statistici sull'energia elettrica in Italia 2010, (2011)
 UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change, www.unfccc.int
 REGIONE SICILIA, Rapporto di Monitoraggio Ambientale (2012)

