

Comune di

BALESTRATE

Piano di Azione per
l'Energia Sostenibile
PAES

Il Sindaco

Dott. Salvatore MILAZZO

Il Resp. del proced.

Ing. Luigi MARTINO

Tecnico incaricato

Arch. Salvatore PITRUZZELLA



SOMMARIO

	Pagina
1 INTRODUZIONE	2
2 CENNI AL CONTESTO TERRITORIALE	4
2.1 Demografia	5
2.2 Inquadramento economico	7
2.3 Interazione edificio-clima	9
2.4 Requisiti termofisici degli edifici	10
2.5 Profilo climatico del comune di Balestrate	12
3 STRATEGIA GENERALE E CENNI METODOLOGICI	17
3.1 Sintesi delle fasi procedurali	18
3.2 Obiettivi specifici a lungo termine	21
3.3 Coinvolgimento dei portatori di interesse	
3.4 Informazione dei cittadini	
3.5 Modalità di finanziamento	22
4 INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI	23
4.1 Acquisizione dati	24
4.2 Edifici, attrezzature, impianti comunali	25
4.3 Consumi ed emissioni	36
4.4 Illuminazione urbana	38
4.5 Edifici, attrezzature ed impianti terziari (non comunali)	39
4.6 Edifici, attrezzature ed impianti residenziali	41
4.7 Edifici, attrezzature, impianti industria, agricoltura e artigianato	42
4.8 Sintesi dei consumi di energia elettrica e gas naturale	43
4.9 Sintesi delle emissioni relative a energia elettrica e gas naturale	46
4.10 Parco auto comunale	
4.10.1 Consistenza, consumi ed emissioni	47
4.11 Trasporti privati e commerciali	
4.11.1 Consistenza	49
4.11.2 Consumi ed emissioni	52
5 PRODUZIONE DI ENERGIA DA FER	56
6 RIEPILOGO DEI CONSUMI E DELLE EMISSIONI	58
7 AZIONI MIRATE DEL PAES	60
8 SINTESI DELLA <i>VISION</i> DEL PIANO	91
9 PIANO DI MONITORAGGIO	92
10 APPROFONDIMENTO SULLA QUALITÀ ENERGETICA DEL SETTORE RESIDENZIALE	93



1. INTRODUZIONE

L'Unione europea (UE), si è impegnata a ridurre entro il 2020 le proprie emissioni totali almeno del 20% rispetto al valore del 1990. Appare evidente che le autorità locali hanno un ruolo di primo piano nel raggiungimento degli obiettivi climatici ed energetici fissati dall'UE.

A tal proposito, nel gennaio 2008 la Commissione Europea ha lanciato il Patto dei Sindaci, *Covenant of Mayors*, un'iniziativa per coinvolgere attivamente le città europee nel percorso verso la sostenibilità energetica ed ambientale.

Questa iniziativa, su base volontaria, impegna le città a predisporre un PAES (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile) con l'obiettivo di ridurre di oltre il 20% le proprie emissioni di gas serra attraverso politiche e misure locali che aumentino il ricorso alle fonti di energia rinnovabile e migliorino l'efficienza ed il risparmio energetico attraverso specifici programmi d'intervento

Studi condotti dall'UE e riportati nelle premesse del documento del Patto dei sindaci, stimano che le città sono responsabili, direttamente e indirettamente, anche attraverso l'utilizzo delle abitazioni, trasporti e servizi utilizzati dai cittadini, di oltre il 50% delle emissioni di gas serra derivanti dall'uso dell'energia nelle attività antropiche, pertanto una nuova azione risulta necessaria al fine di contribuire al raggiungimento degli obiettivi, che l'Unione Europea si è posta al 2020 in termini di riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra come conseguenza di una maggiore efficienza energetica e di maggiore utilizzo di fonti energetiche rinnovabili.

L'amministrazione comunale di Balestrate, ha aderito con delibera del Consiglio Comunale n. 42 del 17 aprile 2014 all'iniziativa Patto dei Sindaci, intraprendendo così il percorso che ha portato alla preparazione di uno specifico Piano di Azione per l'Energia Sostenibile.

Il PAES è uno strumento di basilare importanza nell'impegno della città verso una strategia programmatica e operativa di contenimento dei consumi energetici perché permette la valutazione dei livelli di consumo di energia che delle conseguenti emissioni di CO₂, i possibili ambiti di intervento e i relativi settori d'azione, nonché contribuisce a mettere in opera le politiche e i programmi necessari per raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni.

Migliorare i livelli di efficienza energetica di una città significa intervenire sugli edifici esistenti, sull'illuminazione pubblica, sulla mobilità e su ogni servizio che impiega energia, fissando il doppio obiettivo di ridurre i consumi, intervenendo sulle modalità di consumo e aumentando la quantità di energia prodotta localmente da fonti rinnovabili (sviluppo della generazione diffusa).

Gli Enti locali possono apportare il loro contributo nell'ambito della politica energetica comunitaria firmando il protocollo di adesione al Patto, i Sindaci si impegnano a predisporre l'Inventario di Base delle Emissioni (IBE), che permetterà di identificare le principali fonti di emissioni di CO₂ assegnando la priorità alle relative misure di riduzione.

Sempre attraverso l'IBE si potranno confrontare a scadenze prefissate gli impatti dei propri interventi relativi al contenimento di CO₂.



La *Vision* del PAES rappresenta la configurazione futura in campo di efficienza energetica e contenimento delle emissioni di CO₂ per la città all'anno 2020 ed è necessaria per la definizione di una strategia generale, fondamentale per definire obiettivi e azioni e deve essere pienamente compatibile con gli impegni stabiliti dal Patto dei Sindaci prevedendo, di fatto, il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ di almeno il 20% entro il 2020 attraverso azioni realisticamente realizzabili.

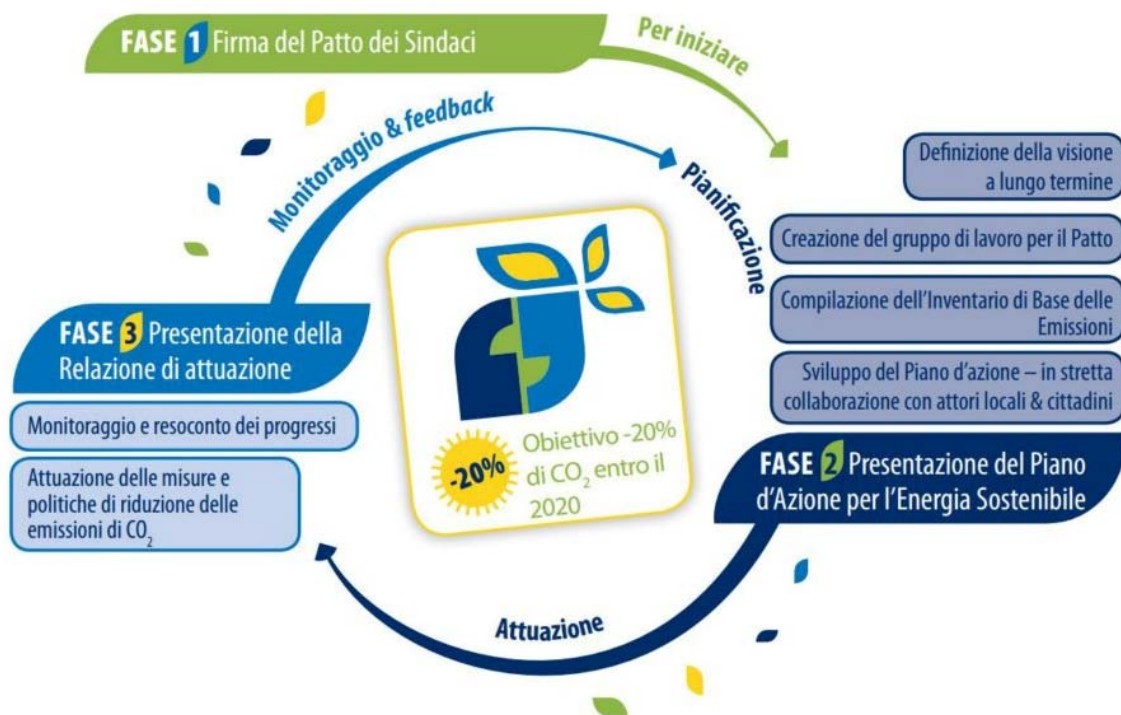


Figura 1. Ideogramma del Patto dei sindaci¹

Tabella 1. Sintesi generica del PAES

Fase	Attività
1	Elaborazione dell'inventario delle emissioni di CO ₂ (<i>BEI - Baseline Emission Inventory</i>), suddivise per settore (comunale, residenziale, terziario, illuminazione pubblica e trasporti) all'anno 2011.
2	Identificazione della strategia, delle priorità di intervento, degli obiettivi di settore e delle relative azioni per la riduzione delle emissioni.
3	Attuazione del Piano e di un sistema di monitoraggio periodico delle azioni. Il monitoraggio permetterà di verificare la conformità dei risultati ottenuti con gli obiettivi previsti al fine di adattare e migliorare il Piano d'Azione in itinere.

¹ www.eumayors.eu



2. CENNI AL CONTESTO TERRITORIALE

Il territorio comunale di Balestrate, in provincia di Palermo, ha una estensione di superficie di 6,43 km². Dista dal capoluogo circa 32 km in linea d'aria, mentre la distanza di percorrenza stradale è di circa 57 km.

Confina a Nord-Est con il comune di Trappeto; a Sud-Est con il comune di Partinico; a Sud-Ovest con il comune di Alcamo (TP).

L'altezza sul livello del mare espressa in metri è compresa tra 0 e 85, mentre il riferimento della Casa Comunale è di m. 35.



Figura 2. Ortofoto ATA 2007-2008

Tabella 2. Inquadramento geografico

Coordinate geografiche		Superficie territoriale
Latitudine 38°03'00'' N	Longitudine 13°07'0'' E	6,43 Km ²



2.1 Demografia

I dati riguardanti l'evoluzione demografica del Comune di Balestrate evidenziano un incremento della popolazione residente². Per una interpretazione di questi dati, appare opportuno confrontarli con l'evoluzione demografica a scale crescenti, partendo dalla città fino alla nazione passando per gli ambiti geografici e amministrativi di riferimento.

Come riportato nelle figure 3,4,5,6 che seguono, l'evoluzione è perfettamente in linea con la tendenza in Italia e nella regione Sicilia.

Analizzando altresì la variazione percentuale riportata nella figura 7, restringendo il *range* per una migliore attendibilità delle proiezioni future agli anni 1981-2011, la variazione positiva è superiore sia alla tendenza nazionale che a quella regionale.

L'utilità di tale dato in una pianificazione di tipo energetico, risulta fondamentale per fissare gli obiettivi futuri di contenimento dei consumi energetici, in funzione della popolazione prevista a medio termine.

L'anno di riferimento per ogni analisi del piano (*baseline*) è il 2011 con 6.413 abitanti.

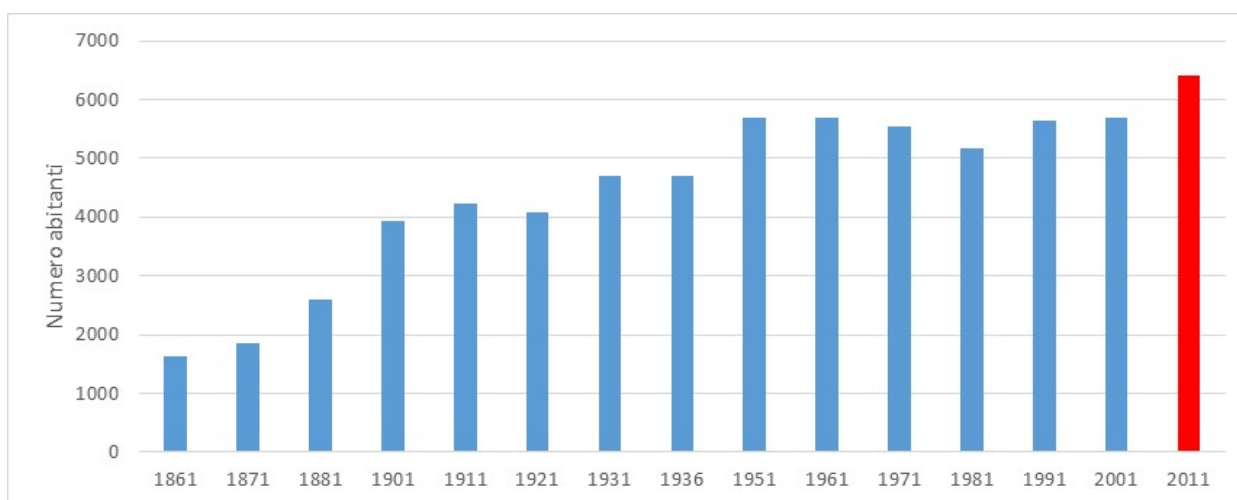


Fig. 3 – Balestrate. Serie storica (150 anni) evoluzione demografica.

² ISTAT - Popolazione residente al 31 dicembre 2011

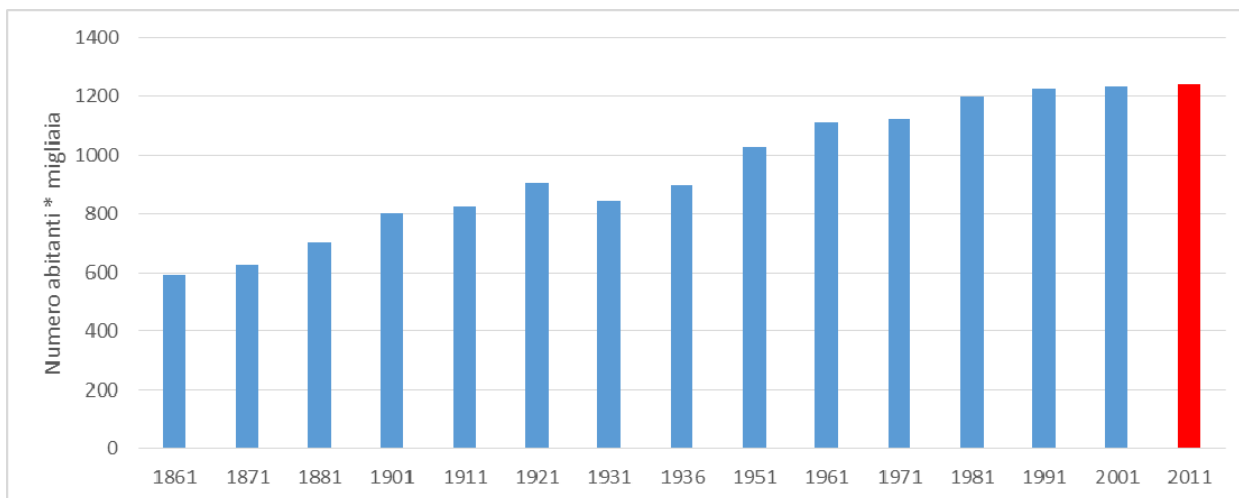


Fig. 4 – Provincia di Palermo. Serie storica (150 anni) evoluzione demografica.

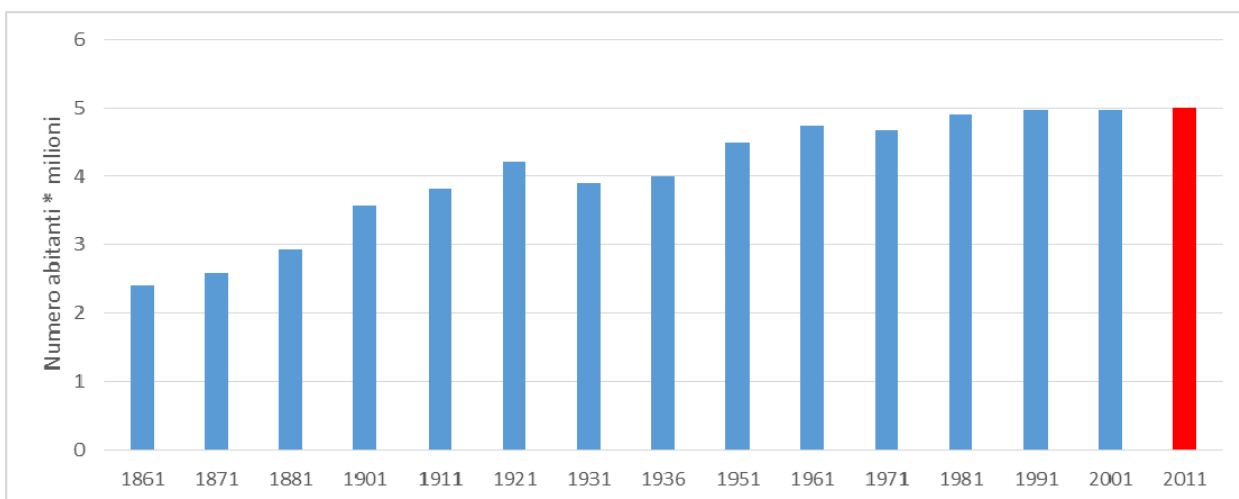


Fig. 5 – Sicilia. Serie storica (150 anni) evoluzione demografica.

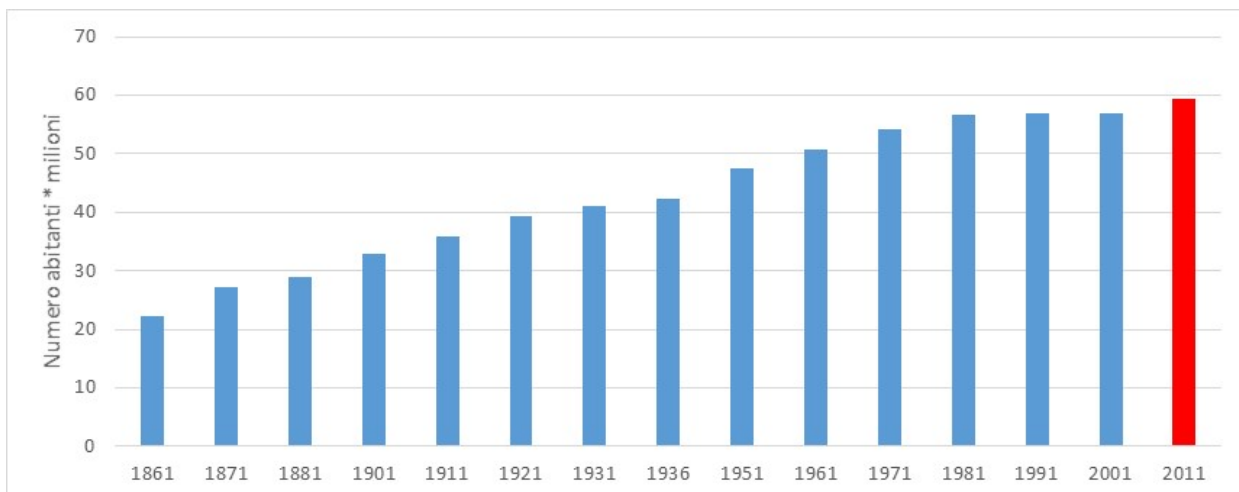


Fig. 6 – Italia. Serie storica (150 anni) evoluzione demografica.

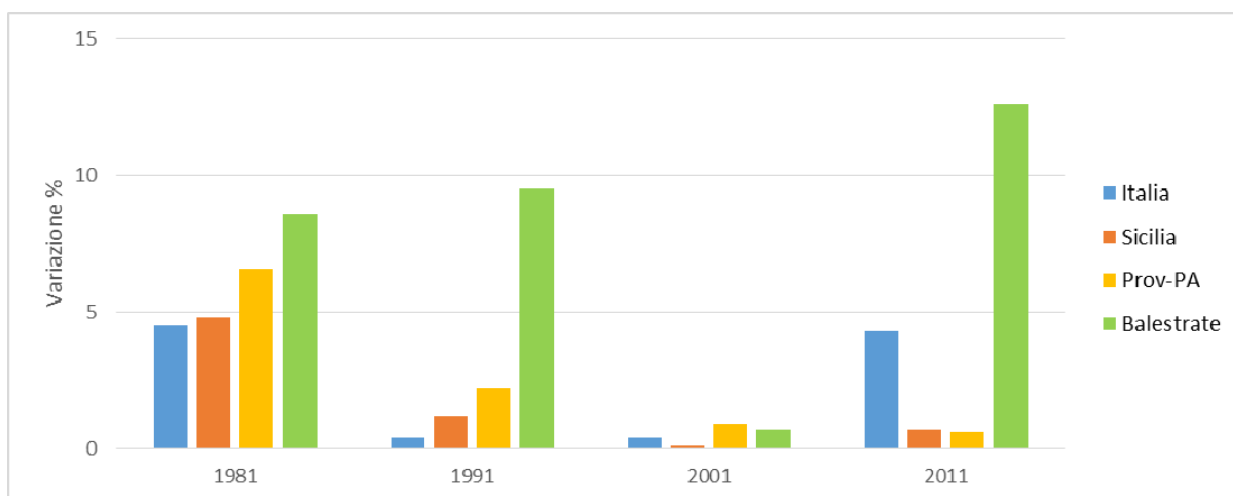


Fig. 7 – Confronto variazione demografica percentuale positiva.

2.2 Inquadramento economico

Ogni attività economica incide in maniera differente sul consumo complessivo di energia nel territorio.

Nella figura 8, viene riportata un'elaborazione dei dati delle attività economiche ripartite secondo la classificazione Ateco 2007 che confronta l'anno 2001 con il 2011, mentre in figura 9 è riportata la variazione tra i valori totali che presenta un incremento positivo del 19,51%. Nella figura 10 è invece riportata la ripartizione percentuale tra le varie attività.

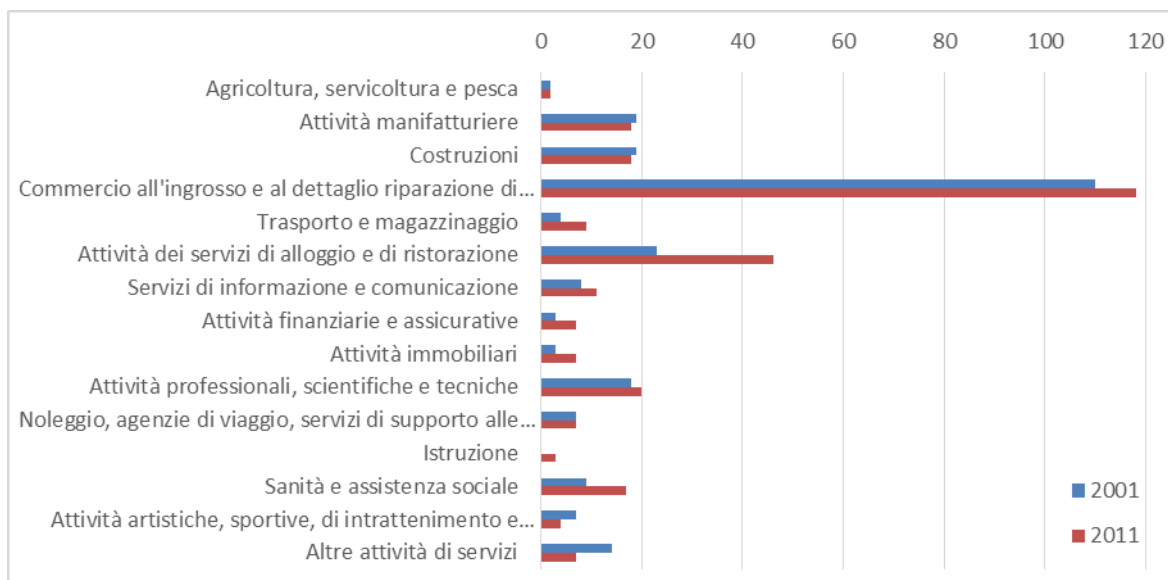


Fig. 8 – Numero attività economiche ³
(Fonte: ISTAT – Censimento industria e servizi 2001- 2011).

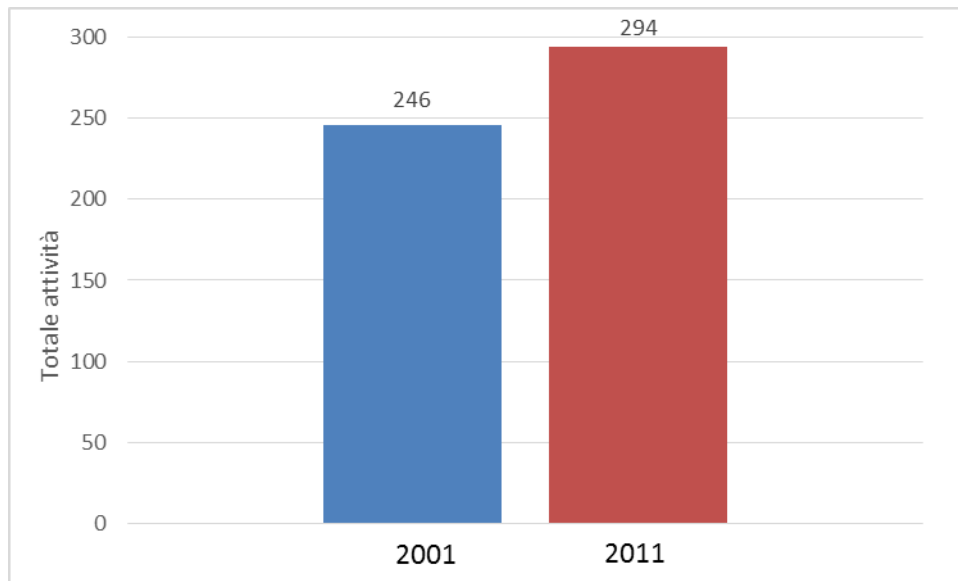


Fig. 9 – Numero attività economiche ³

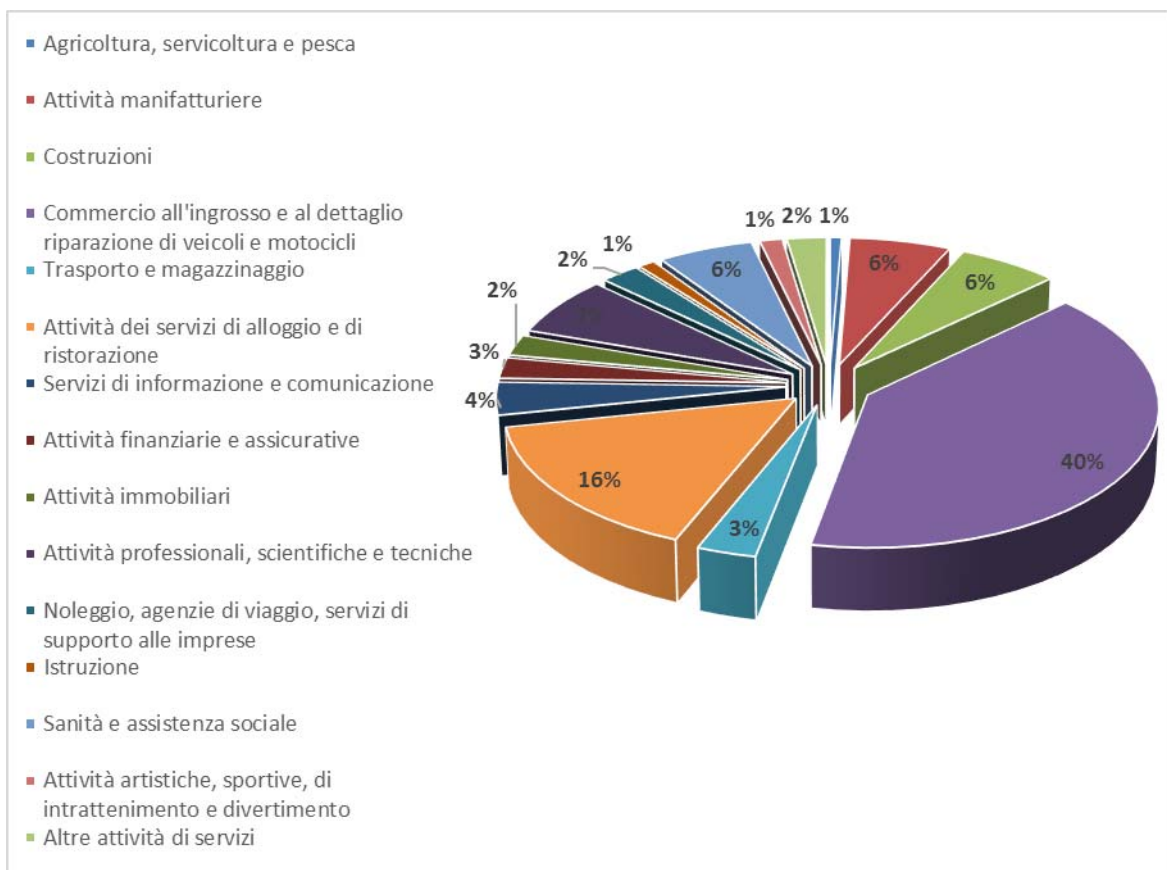


Fig. 10 – Ripartizione percentuale delle attività economiche ³

³ Fonte dati: ISTAT – Censimento industria e servizi 2001- 2011



2.3 Interazione edificio-clima

Ogni edificio, destinato ad accogliere al proprio interno individui sia per scopo residenziale abitativo/che per lavoro, istruzione o altra attività, si trova ad interagire con il proprio contesto climatico di riferimento.

La normativa UNI EN ISO 7730:2006⁴ recepita anche dalla normativa italiana UNI 10399:2010⁵ fissa precisi criteri di comfort indoor, suddivisi per il periodo invernale ed estivo. Tali criteri individuano dei valori ben precisi da mantenere all'interno degli ambienti confinati, in funzione dell'attività degli occupanti e di una serie di altri parametri soggettivi e fisiologici. Tale normativa, riporta una serie di grandezze entro le quali è possibile considerare un ambiente confortevole dal punto di vista del microclima termoigrometrico.

Per semplificazione normativa, i valori di temperatura dell'aria T_a [°C] vengono fissati a 20 °C per la stagione del riscaldamento e a 26 °C per la stagione in cui si fa ricorso al raffrescamento. Nella tabella 3 che segue è riportata una sintesi delle grandezze e dei relativi valori ammissibili

Tabella 3. Criteri di accettabilità di un ambiente termoigrometrico

Grandezza	Sigla	u.m.	Stagione	
			Inverno	Estate
Temperatura operativa	T_o	°C	20-24	23-26
Umidità relativa	UR	%		50
Velocità dell'aria	V_a	m/s	≤ 0,15	≤ 0,25
Gradiente verticale temperatura dell'aria (tra 0,1 e 1,1)	ΔT_v	°C	3	3
Asimmetria termica radiante orizzontale	$\Delta T_{pr o}$	°C	≤ 10	-
Asimmetria termica radiante verticale	$\Delta T_{pr v}$	°C	≤ 5	-

Com'è comprensibile, per mantenere le condizioni desiderate all'interno di un ambiente confinato è necessario ricorrere a sistemi impiantistici per riscaldare, raffrescare e ventilare con relative ripercussioni sui consumi energetici.

Maggiore è la differenza tra le condizioni interne e quelle esterne (ovvero il Δ), specie per i valori di temperatura dell'aria interna-esterna maggiore sarà il ricorso a fonti energetiche per l'alimentazione degli impianti di riscaldamento o raffrescamento.

In ogni caso, la qualità termofisica degli involucri (parti opache quali pareti, coperture, pavimenti, o parti trasparenti quali serramenti) che separano il microclima interno dalle condizioni esterne influenzano in maniera significativa il ricorso a tali sistemi. Un involucro

⁴ UNI EN ISO 7730:2006 "Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale"

⁵ UNI EN ISO 10399:2010 "Analisi sensoriale - Metodologia - Metodo duo-trio"



edilizio efficiente, orientato ad assicurare buone prestazioni della parte “passiva”, limitando i picchi di temperatura, limita le potenze energetiche impiegate per il funzionamento degli impianti e gli immediati conseguenti consumi.

2.4 Requisiti termofisici degli edifici

La necessità di migliorare i livelli di isolamento termico è una priorità in un'ottica di efficienza dell'utilizzo delle fonti energetiche. Un involucro ben isolato regola le temperature tra interno ed esterno, tanto più è efficiente tanto più fa risparmiare energia.

Durante la stagione invernale le dispersioni termiche verso l'esterno dovute a trasmissione e ventilazione, con i “guadagni termici solari” e “con i guadagni termici interni”. Per ridurre le perdite di calore dall'interno all'esterno è necessario avere un buon isolamento termico sia delle strutture opache (pareti esterne, solaio, tetto) e sia di quelle trasparenti (serramenti) ed avere efficienti sistemi di recupero di calore per diminuire le dispersioni termiche dovute ai ricambi d'aria.

Durante la stagione estiva, vi è una condizione opposta rispetto al periodo invernale, la temperatura ottimale negli ambienti si può ottenere bilanciando gli “apporti termici” verso l'interno dovuti per trasmissione e ventilazione, con i “guadagni termici interni”.

Anche per ridurre la trasmissione di calore dall'esterno all'interno è necessario avere un buon isolamento termico con buona capacità di accumulo e rilascio del calore (inerzia termica), ed un efficiente sistema di protezione dall'irraggiamento solare.

Gli elementi di chiusura dell'involucro edilizio devono possedere caratteristiche termofisiche tali garantire prestazioni in entrambe le stagioni.

La normativa prevede anche la verifica dei requisiti estivi di isolamento deve essere svolta per tutti gli edifici nelle zone climatiche comprese da A ad E (vedi paragrafo successivo), e nelle località che presentino un valore di irradianza sul piano orizzontale $\geq 290 \text{ W/m}^2$.

In queste condizioni è obbligatoria la verifica del parametro di massa superficiale (M_s) delle pareti verticali, orizzontali e inclinate, intonaci esclusi, che deve essere non inferiore a 230 kg/m^2 .

Di seguito, nella tabella 4, è riportato il valore limite ammissibile dei valori di trasmittanza U [$\text{W/m}^2\text{K}$] per Balestrate (zona climatica B), riguardanti le nuove costruzioni o le riqualificazioni energetiche.

Nelle tabell3 5 e 6 sono riportati i valori di prestazione energetica limite per le nuove costruzioni.

Entrambe le tabelle sono desunte dall'Allegato C del D.lgs 311/2006⁶

⁶ Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 “Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia”



Tabella 4. Valori massimi di trasmittanza U [W/m²K] per zona climatica “B”

	Decorrenza	1/1/2006	1/1/2008	1/1/2010
		U [W/m ² K]		
Elementi opachi				
Strutture verticali		0,64	0,54	0,48
Strutture orizzontali o inclinate di copertura		0,60	0,42	0,38
Strutture orizzontali di pavimento ^(a)		0,60	0,55	0,49
Chiusure trasparenti				
Comprensive di infissi		4	3,6	3
Vetri ^(b)		4	3,4	2,7

^(a) Verso locali non riscaldati o verso l'esterno
^(b) Trasmittanza centrale

Tabella 5. Valori massimi di prestazione energetica kWh/m² anno per 650 Gradi Giorno [GG]. Edifici residenziali della classe E1.

Rapporto di forma dell'edificio S/V	Zona climatica B			Anno
	Gradi giorno			
	da 601	650*	a 900	
	kWh/m ²			
≤ 0,2	10	10,8	15	2006
≥ 0,9	45	47,5	60	
≤ 0,2	9,5	10,2	14	2008
≥ 0,9	41	43,3	55	
≤ 0,2	8,5	9,2	12,8	2010
≥ 0,9	36	38	48	

* Valore per il comune di Balestrate.



Tabella 6. Valori massimi di prestazione energetica kWh/m³ anno per 650 Gradi Giorno [GG].
Per tutti gli altri edifici.

Rapporto di forma dell'edificio S/V	Zona climatica B			Anno
	Gradi giorno			
	da 601	650*	a 900	
≤ 0,2	2,5	2,8	4,5	2006
≥ 0,9	11	12	17	
≤ 0,2	2,5	2,8	4,5	2008
≥ 0,9	9	9,8	14	
≤ 0,2	2	2,3	3,6	2010
≥ 0,9	8,2	9	12,8	

* Valore per il comune di Balestrate.

2.5 Profilo climatico del comune di Balestrate

Il comune di Balestrate presenta un complesso edificato costituito da 3426 edifici. Per determinare l'interazione tra l'ambiente costruito e il contesto climatico nei periodi di riscaldamento e raffrescamento, è opportuno procedere alla costruzione del modello climatico basato sulla UNI 10349:1994⁷.

Non essendo il comune in oggetto capoluogo di provincia si procede all'interpolazione dei dati secondo quanto indicato nella suddetta norma assumendo come primo comune di riferimento Palermo, ossia il capoluogo di provincia più vicino in linea d'aria e sullo stesso versante geografico di quella considerata e Trapani come secondo comune di riferimento in linea d'aria e sullo stesso versante geografico di quella considerata.

I dati caratteristici elaborati su base giornaliera media mensile sono riportati nella tabella 7 che segue e rappresentati graficamente nelle figure da 11 a 16 che seguono.

⁷ UNI 10349:1994 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici"



Tabella 7. Dati climatici calcolati per il comune di Balestrate

Mese	Temperatura		Irradiazione							Pressione esterna
	Esterna	Escursione media giornaliera	Orizzontale		Verticale					
			Diretta	Diffusa	S	SO-SE	E-O	NE-NO	N	
	[°C]		[MJ/m ²]							[Pa]
Gen	11,0	8,6	4,9	3,3	13,0	10,4	6,3	2,9	2,5	888
Feb	11,5	8,9	7,1	4,2	13,7	11,7	8,2	4,3	3,2	901
Mar	13,0	9,6	10,7	5,4	13,9	13,6	11,3	6,8	4,3	824
Apr	15,4	10,0	14,8	6,5	12,0	14,3	14,1	10,0	5,9	1064
Mag	18,7	10,5	19,4	6,6	10,2	14,5	16,7	13,3	8,5	1259
Giu	22,6	10,6	21,9	6,5	9,3	14,3	17,8	15,0	10,4	1681
Lug	25,4	11,1	22,6	6,0	9,9	14,9	18,1	14,7	9,6	1771
Ago	25,3	10,9	20,7	5,3	12,2	16,2	17,1	12,3	6,7	1834
Set	23,5	10,4	15,1	5,1	15,0	15,9	14,0	8,6	4,6	1849
Ott	19,7	9,8	9,9	4,3	16,1	14,3	10,3	5,3	3,6	1467
Nov	15,9	9,3	6,3	3,4	14,9	12,0	7,4	3,4	2,7	1162
Dic	12,5	8,6	4,2	3,0	11,7	9,3	5,6	2,6	2,2	928

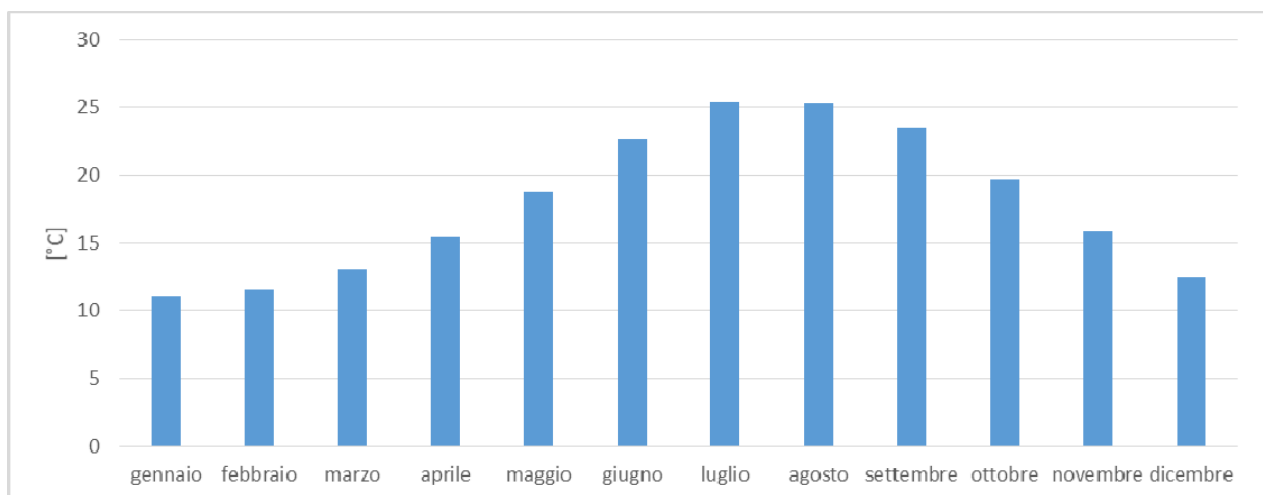


Fig. 11 - Temperatura esterna giornaliera media mensile

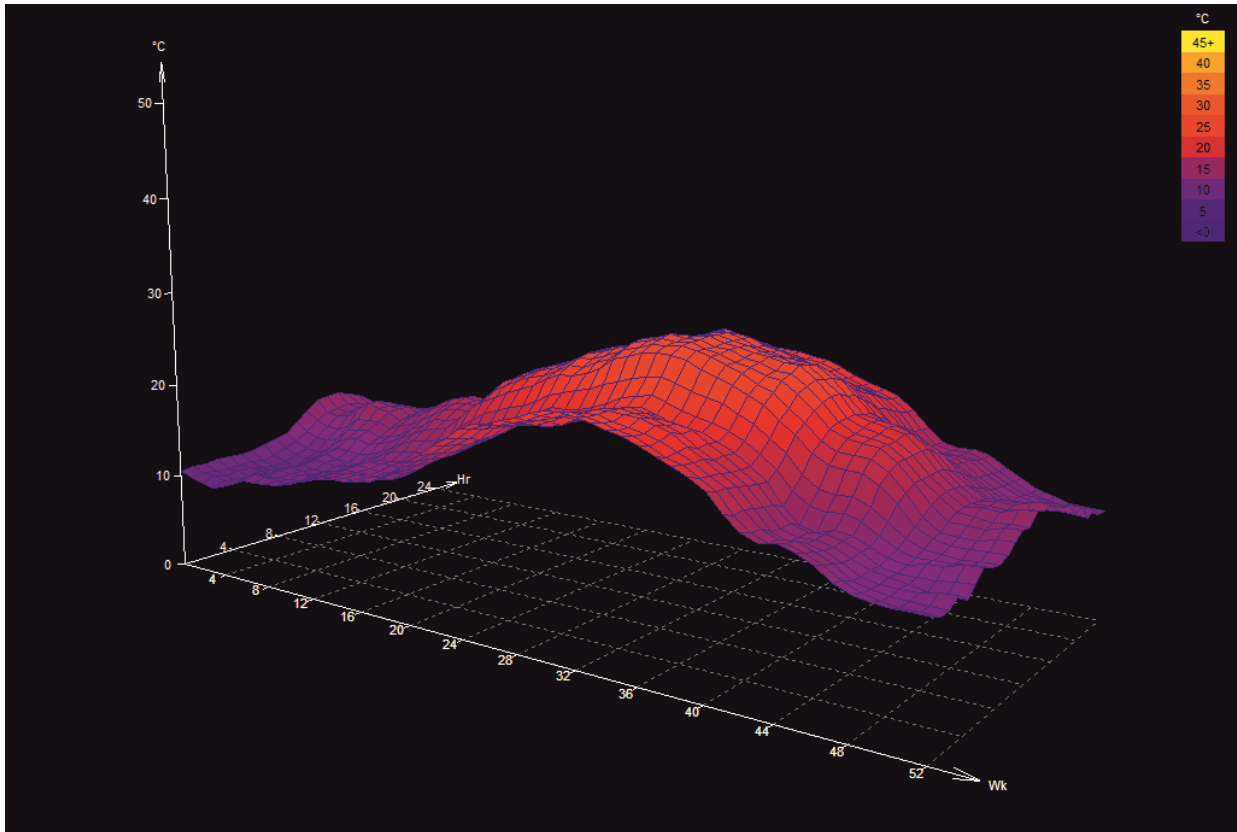


Figura 12. Modello tridimensionale della temperatura dell'aria esterna (24 ore-52 settimane- W/m^2)

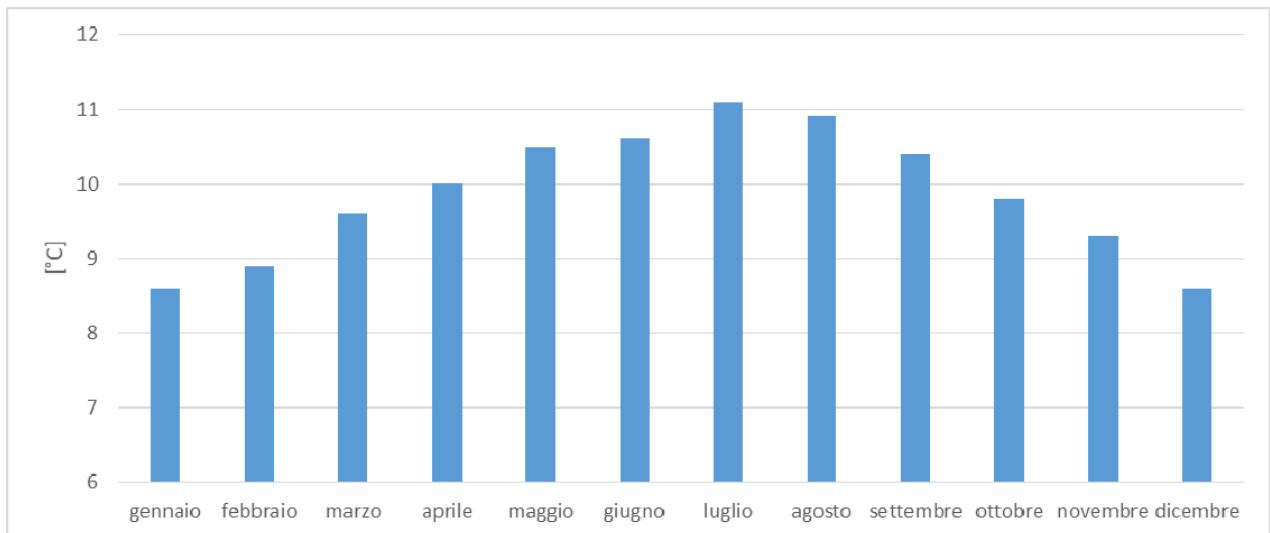


Fig. 13 - Escursione media giornaliera della temperatura esterna

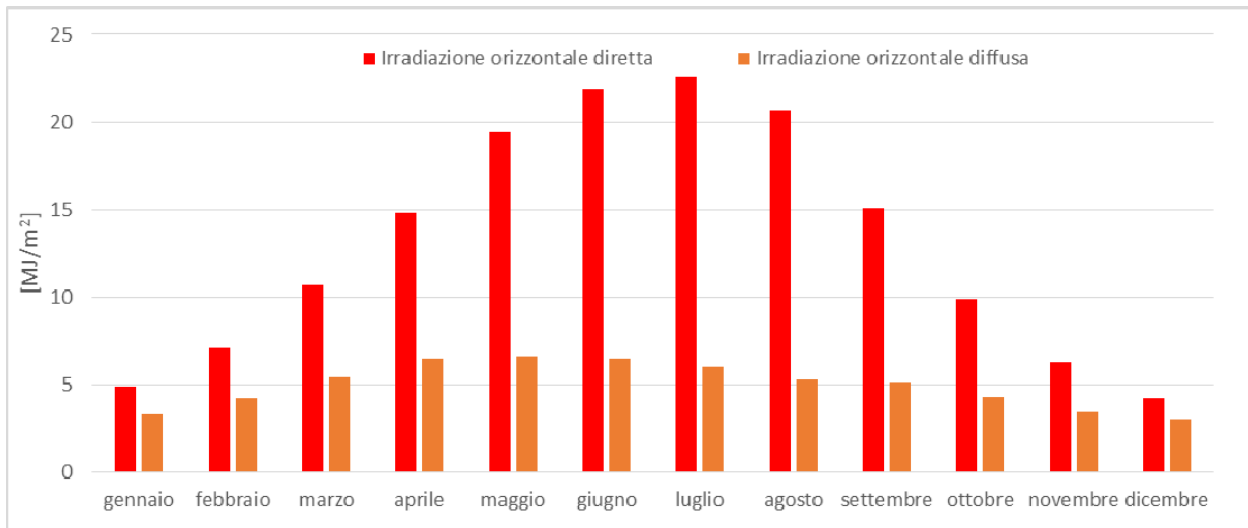


Fig. 14 - Irradiazione su superficie orizzontale diretta e diffusa

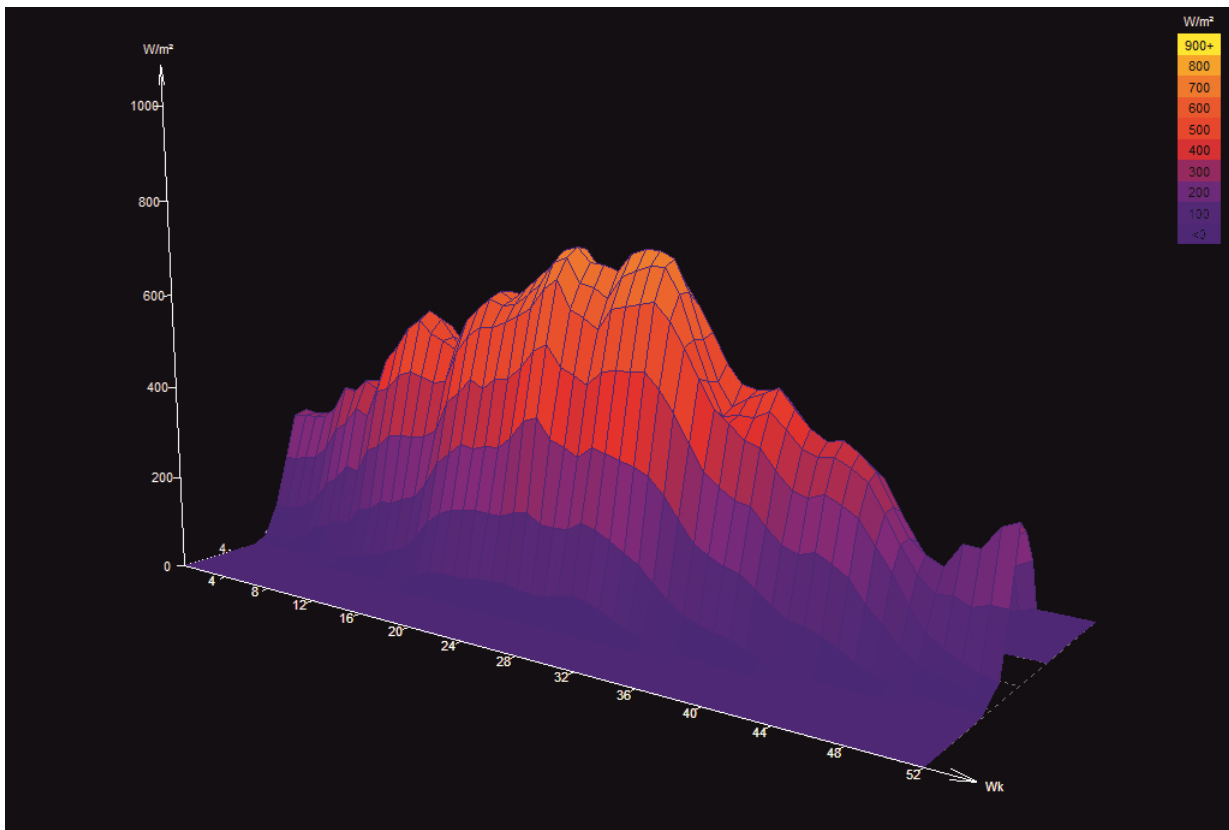


Figura 15. Modello tridimensionale della radiazione solare su superficie orizzontale (24 ore-52 settimane- W/m^2)

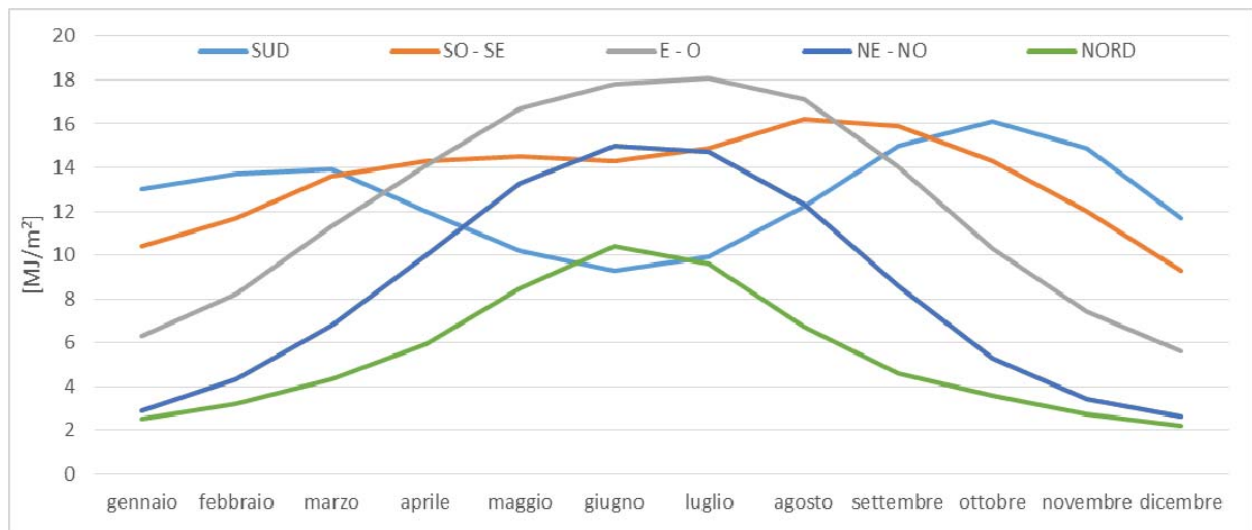


Fig. 16 - Irradiazione su superficie verticale negli orientamenti cardinali.

Ulteriori parametri di contestualizzazione climatica, riferibili al periodo di riscaldamento anche appartenenti al D.P.R. 412/83 sono riportati nelle tabella 8 e 9.

Tab. 8 – Dati climatici invernali

Temperatura esterna di progetto	4,9 °C
Zona climatica	B
Gradi Giorno	650
Temperatura media stagione di riscaldamento	11,9 °C
Irradiazione orizzontale media stagione riscaldamento	10,55 [MJ/m ²]
Durata stagione di riscaldamento	121giorni
Data inizio stagione riscaldamento	1 dicembre
Data fine stagione riscaldamento	31 marzo
Zona di vento	3
Velocità del vento media giornaliera	3,6 m/s

Nella figura 17 che segue è riportato il rapporto annuale della durata del periodo di riscaldamento pari al 33,15% dell'intero anno

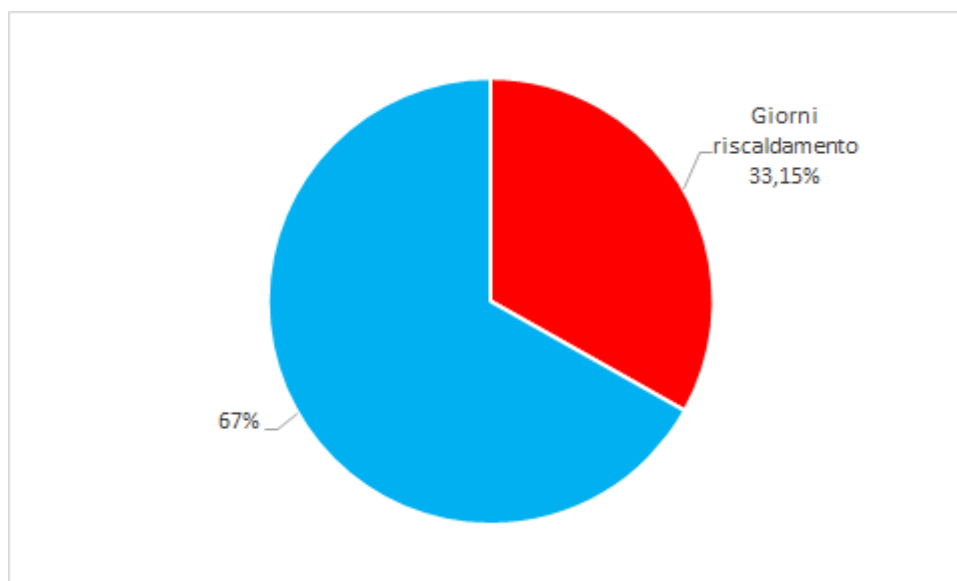


Fig. 17 - Durata del periodo di riscaldamento (D.P.R. 412/83)

Tab. 9 – Dati climatici estivi

Mese di massima insolazione	Luglio
Temperatura massima estiva	32,5 [°C]
Temperatura media mese massima insolazione:	24,5 [°C]
Escursione termica nel giorno più caldo	6,5 [°C]
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione	331,02 [MJ/m ²]

3. STRATEGIA GENERALE E CENNI METODOLOGICI

L'obiettivo della riduzione delle emissioni di CO₂ di un valore superiore al 20% fissato dalla Comunità Europea, determina la strategia di attuazione di una serie di azione, mirate in ogni settore, per il contenimento dei consumi e delle relative emissioni.

L'elaborazione del PAES prevede una prima fase dedicata ad una particolareggiata indagine energetica del territorio comunale. Tale fase, riassunta in un bilancio energetico a cui è associato un inventario delle emissioni di CO₂ rappresenta il *baseline*, ossia le modalità di consumo e produzione di energia, e le relative quantità di emissioni correlate attraverso il documento IBE , Inventario Base delle Emissioni, in inglese *BEI - Baseline Emission Inventory*, che fornisce dettagliate indicazioni sulle fonti di CO₂ presenti sul territorio comunale.



Si tratta quindi di un prerequisito per l'elaborazione del PAES, in quanto permette di individuare e mirare gli interventi più appropriati.

Ogni fase del PAES, è stata elaborata attenendosi alle linee guida *Come sviluppare un piano di azione per l'energia sostenibile- PAES*⁸ elaborate dal JRC – Joint Research Centre⁹. Tale documento, fornisce raccomandazioni dettagliate relative all'intero processo di elaborazione.

La strategia energetica muove dalla successiva fase che rappresenta il fulcro principale del Piano e prevede la pianificazione di una metodologia generale finalizzata all'individuazione e alla definizione degli interventi, finalizzati alla riduzione di CO₂ all'anno 2020, sia interventi la cui attuazione porta ad una riduzione immediata delle emissioni. Gli inventari programmati per gli anni successivi permetteranno di valutare il livello di riduzione di CO₂ e, se necessario, intraprendere azioni correttive per il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Di fronte a molteplici opzioni è necessario individuare, rifacendosi ad una metodologia di valutazione strategica e sinotticamente attraverso un confronto diretto tra diverse soluzioni anche in correlazione tra di loro, quelle che risultano più performanti secondo la riduzione delle emissioni di CO₂, che presentano interventi meno invasivi per la città e per il territorio, con brevi tempi di ritorno energetico e dell'investimento, *Payback time*, di facile attuazione/realizzazione, ammissibili a finanziamento o agevolazioni, eccetera.

Giova sottolineare che il PAES non si configura come uno strumento statico e immutabile ma, al contrario, è da intendersi come uno strumento di grande flessibilità, aggiornabile in relazione alle necessità e alle opportunità che possono presentarsi.

A conferma di ciò il Patto dei Sindaci prevede una costante attività di monitoraggio e di aggiornamento del Piano, da esplicitare attraverso l'elaborazione periodica della Relazione di Attuazione e di un Inventario di Monitoraggio delle Emissioni, il *MEI, Monitoring Emission Inventory*.

3.1 Sintesi delle fasi procedurali

Le fasi procedurali hanno seguito strettamente quanto previsto dalla metodologia sviluppata dal JRC, anche e soprattutto al fine di potere confrontare oggettivamente tra di loro stati di fatto, previsioni e risultati conseguiti. Una sintesi delle procedure per la redazione del PAES del Comune di Balestrate è riportata nella tabella 10 che segue.

⁸ How to develop a Sustainable Energy Action Plan (SEAP) – Guidebook; (2010) European Commission.

⁹ Il Joint Research Centre (JRC) è il servizio scientifico *in-house* della Commissione Europea che ricercatori al fine di fornire consulenza scientifica indipendente e sostegno alle politiche dell'UE



Tabella 10. Sintesi delle fasi del PAES.

Fase 1	Incontro con l'amministrazione per l'inizio dell'attività.
	a) Incontro con il Sindaco ed i funzionari responsabili del Comune di Balestrate per l'impostazione della raccolta sistemica dei dati e definizione e incontro delle parti interessate;
	b) Organizzazione ottimizzazione della raccolta dati presso la sede del Comune secondo i layout definiti nelle Linee Guida JRC per l'elaborazione dei PAES
Fase 2	Ricostruzione del bilancio energetico e predisposizione dell'Inventario Base delle Emissioni (BEI)
	a) Elaborazione dei dati raccolti presso l'Ente comunale e altri soggetti interessati, prendendo quale anno di riferimento l'anno 2011, come espressamente previsto dalla Circolare Dirigenziale dell'Assessorato Regionale all'Energia n.1/2013.
	I) Raccolta dei dati di dettaglio sugli immobili di proprietà comunale
	II) Raccolta dei dati relativi agli impianti esistenti ed alle opportunità di installazione di sistemi per la produzione di FER
	III) Raccolta dei dati di dettaglio sul parco veicolare di proprietà comunale
	IV) Raccolta dei dati di dettaglio sugli impieghi di energia per i vari servizi (Illuminazione pubblica, acquedotto, servizi, eccetera.)
	V) Raccolta dei dati sui consumi di energia elettrica e gas (sistemi a rete) per gli edifici e servizi privati secondo quanto disposto dall'AEEGSI.
	VI) Censimento degli impianti per la produzione di energia rinnovabile.
	VII) Raccolta dati sul parco veicolare privato.
	b) Costruzione della baseline dei consumi energetici e di emissioni di CO ₂ secondo le Linee Guida JRC
Fase 3	Predisposizione delle analisi di settore
	a) approfondimenti in ognuno dei settori interessati dalla analisi di cui alla precedente fase 2 finalizzati ad evidenziare il contributo che ognuno di questi potrà fornire al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione dell'impatto del sistema energetico sull'ambiente.
	b) Produzione dell'Attestato di Prestazione Energetica, per gli edifici pubblici per i quali l'attestazione è dovuta ai sensi dell'art.6 della Legge 3 agosto 2013, n. 90 per gli edifici aventi una superficie utile ≥ 250 mq e non ancora provvisti.



Fase 4 Ricostruzione degli scenari di evoluzione e variazione dei potenziali di intervento.

- a) Ricostruzione e analisi dell'evoluzione tendenziale del sistema energetico.
 - b) Valutazione e quantificazione di scenari alternativi di efficientamento del sistema energetico locale derivante da azioni messe in atto o promosse dall'Amministrazione comunale.
-

Fase 5 Attivazione della consultazione.

- a) Predisposizione di una campagna di consultazione da rivolgere ai decisori politici, alle diverse categorie socio-economiche, ai portatori di interesse ed ai beneficiari diffusi come strumento idoneo all'attivazione delle diverse azioni di efficientamento energetico.
-

Fase 6 Definizione del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile: obiettivi, azioni e strumenti

- a) Identificazione degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas climalteranti
 - b) Identificazione degli elementi più idonei per la realizzazione degli interventi individuati sulla base di parametri tecnici ed economici.
-

Fase 6 Supporto alla comunicazione

- a) Supporto alla realizzazione di una campagna di comunicazione e divulgazione delle attività rivolta a soggetti individuati dall'Amministrazione.
-

Fase 7 Implementazione di un programma di formazione

- a) Attuazione di momenti formativi specifici per rafforzare le competenze di funzionari e personale tecnico interno all'amministrazione sui temi inerenti le attività di progetto.
-

Fase 8 Predisposizione di un sistema di monitoraggio

- a) Definizione e implementazione di un sistema di monitoraggio necessari per seguire i progressi verso gli obiettivi di contenimento di consumo definiti in sede di pianificazione.
L'attività di monitoraggio dovrà comprendere una contabilizzazione standard ed una sintetica avente carattere divulgativo.
-

Fase 9 Alimentazione della banca dati predisposta dalla Regione Siciliana

- a) Caricamento dei dati relativi all'IBE e al dettaglio sui consumi del bilancio energetico comunale per l'anno 2011 su una piattaforma web-based gestita dalla Regione Siciliana (portale SIENERGIA).
-



3.2 Obiettivi specifici a lungo termine

Gli obiettivi sono stati individuati attraverso l'analisi dei trend di emissione nei settori con maggiori margini di miglioramento in termini energetici con assegnazione dell'opportuna priorità alle relative misure di riduzione.

Tali obiettivi sono così riassunti:

Edifici pubblici di proprietà comunale

- Miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici/attrezzature/impianti comunali attraverso interventi di repowering o riconversione, retrofitting energetico ed interventi di manutenzione edilizia e finalizzati all'efficientamento del sistema edificio-impianto, anche dotandoli di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili.
Tali interventi dovranno essere seguiti da una fase di monitoraggio (audit) dei consumi.
- Miglioramento dell'efficienza dei sistemi di produzione del caldo e del freddo, e della distribuzione ed emissione, attraverso l'adozione di sistemi impiantistici con tecnologie appropriate. Le fasi di conduzione e gestione impianti, dovranno essere finalizzate al contenimento dei consumi, anche attraverso l'adozione della figura dell'energy manager.

Terziario:

- Acquisti di energia elettrica da fornitori con certificazione della sostenibilità della filiera produttiva (cosiddetta "energia verde") da parte dei soggetti economici privati, ed efficientamento dei sistemi di gestione dell'energia.
- Promozione di gruppi d'acquisto rivolti al settore del terziario per l'installazione di impianti fotovoltaici, di impianti termici e di produzione di acqua calda sanitaria.

Residenziale

- Incentivazione all'efficientamento degli edifici esistenti attraverso interventi di retrofitting energetico del sistema edificio-impianto finalizzato al raggiungimento di elevati standard e relative classi prestazionali delle performance energetico/ambientali.
Tali azioni potranno essere attuate anche attraverso il meccanismo delle agevolazioni fiscali e la standardizzazione degli interventi.
- Obbligo minimo della classe energetica C, secondo la D.Lgs. 192/2005 e s.m.i., per le nuove costruzioni di tipo residenziale.

Mobilità pubblica e privata

- Ammodernamento dei mezzi comunali privilegiando mezzi ibridi ed elettrici.
- Azioni di informazione, sensibilizzazione e, soprattutto, di educazione, che portino alla promozione di buone pratiche sul territorio per ridurre l'uso dell'automobile.
- Iniziative finalizzate alla promozione di circuiti di mobilità sostenibile.

Illuminazione pubblica

- Riqualificazione della rete di illuminazione pubblica attraverso l'adozione di sistemi di illuminazione stradale ad alta efficienza, tecnologie per il contenimento dei consumi energetici e dell'inquinamento luminoso.



Industria (comprese le attività agricole ed artigianali)

- Acquisti di energia elettrica da fornitori con certificazione della sostenibilità della filiera produttiva (cosiddetta “energia verde”) da parte dei soggetti economici privati, ed efficientamento attraverso il repowering dei sistemi di produzione.
- Promozione di strumenti per la gestione ambientale (EMAS, ISO 14001) e di gestione dell'energia (ISO 50001).

3.3 Coinvolgimento dei portatori di interesse

La partecipazione rappresenta l'impulso movente di tutti i percorsi-processi di pianificazione ed azione per la sostenibilità che si fondano sulla condivisione e il coinvolgimento di tutti gli attori locali rappresentativi della comunità. La partecipazione permette, infatti, di informare, aggiornare, valorizzare le conoscenze e le competenze di ogni attore coinvolto, in un processo continuo di condivisione delle reciproche progettualità.

L'Amministrazione del comune di Balestrate, in linea con quanto suggerito dalle Linee guida per la stesura di un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), avvierà un processo partecipativo indirizzato a far conoscere in modo esaustivo e semplice le linee programmatiche dell'Amministrazione relativamente al raggiungimento degli obiettivi di contenimento di contenimento dei consumi energetici e delle relative emissioni climalteranti.

3.4 Informazione dei cittadini

Sviluppo di una apposita pagina web, sul sito del Comune e raggiungibile dalla home page, dedicata al Patto dei Sindaci, contenente, a parte i link ai siti istituzionali della U.E., una descrizione dei vantaggi per il proprio comune dell'adesione al “Patto”, delle finalità e degli obiettivi che si pone il PAES.

Oltre ai documenti e agli elaborati del Piano, deve essere contenuta la sintesi non tecnica e una rappresentazione ragionata del percorso partecipativo intrapreso.

La consultazione dei diversi portatori di interesse, sarà sviluppata attraverso campagne di informazione, comunicati, affissioni di manifesti e newsletters.

3.5 Modalità di finanziamento

Le fonti di finanziamento finalizzate a promuovere a riduzione dei consumi energetici e la conseguente emissione in atmosfera di CO₂, perseguendo i condivisibili obiettivi di sostenibilità energetica, saranno individuate negli strumenti futuri di finanziamento definiti dalla Comunità europea (PO FESR 2014-2020), nonché attraverso strumenti di project financing ed ogni altra misura finanziaria e/o di accesso al credito agevolato di origine regionale, nazionale e comunitaria o azioni dedicate ad enti pubblici in ambito energetico, programmi PEI.



4. INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI

L'inventario base delle emissioni (IBE) di CO₂ del Comune di Balestrate approfondisce la metodologia adottata per l'analisi dei dati energetici, illustrandone lo *status quo* all'anno 2011, riferimento base per identificare le principali fonti antropiche di emissioni e quindi assegnare l'opportuna priorità alle misure di riduzione inserite nel PAES.

L'IBE è inoltre la base di partenza per la compilazione degli inventari delle emissioni negli anni successivi (IME - Inventario di Monitoraggio delle Emissioni) che consentiranno il monitoraggio dei progressi verso l'obiettivo prefissato.

Gli elementi chiave dell'IBE sono:

- L'anno di riferimento
- I dati di attività che quantificano l'attività umana esistente nel territorio di riferimento
- I fattori di emissione (coefficienti che quantificano le emissioni per unità di attività)

L'anno di riferimento rispetto al quale saranno confrontati i risultati della riduzione delle emissioni nell'anno 2020 sarà l'anno 2011.

La metodologia di elaborazione dell'IBE, compresa la raccolta dei dati e l'analisi, è stata portata avanti facendo riferimento alle indicazioni contenute all'interno delle linee guida fornite dalla Unione Europea. Si è cercato inoltre di ottenere dati il più possibile diretti in modo tale da poter ottenere un quadro realistico e coerente con il contesto di riferimento.

Nell'IBE si sono quantificate le emissioni di CO₂ dirette ed indirette: per emissioni dirette si intendono le emissioni dovute alla combustione di combustibile all'interno del territorio comunale e suddivise nei settori edifici/attrezzature/impianti, attività produttive, trasporti e viabilità; per emissioni indirette si intendono le emissioni legate alla produzione del vettore energetico, poi impiegato all'interno del territorio comunale.

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 settori aggregati per categoria di appartenenza. Tale schema strutturale è riportato nella tabella 11 che segue:

Tabella 11. Settori di analisi energetica

Categoria	Edifici, attrezzature/impianti e industrie
	Edifici, attrezzature/impianti comunali;
	Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)
	Edifici residenziali
	Illuminazione pubblica comunale
	Industrie (<i>escluse le industrie contemplate nel sistema europeo di scambio delle quote di emissione – ETS</i>)
Categoria	Trasporti
	Parco auto comunale
	Trasporti privati e commerciali



Nell'elaborazione dell'IBE, oltre ai consumi energetici finali, si è quantificata la produzione locale di energia elettrica, in virtù della presenza diffusa di impianti di produzione di energia rinnovabile (FER) al fine di contenere il fattore di emissione locale per l'elettricità, in particolar modo di tipo fotovoltaico, nel territorio comunale.

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.

In tal modo è possibile distinguere e conseguentemente formulare le relative azioni di riduzione quantificabili e misurabili, dettando *best practices* intese come esempio alla Cittadinanza.

Nella definizione dell'obiettivo complessivo di riduzione delle emissioni di CO₂ è stata scelta una quantificazione in termini di riduzione assoluta fissata nella misura del 21,31%

4.1 Acquisizione dati

Di seguito viene illustrata la metodologia di raccolta, sistematizzazione e analisi dei dati, riportando inoltre le fonti dei dati raccolti e la metodologia di calcolo delle emissioni di CO₂ per i vettori energetici selezionati. Il dettaglio delle fonti delle informazioni utilizzate per il calcolo della produzione e dei consumi energetici del Comune di Balestrate sono riportate nelle tabelle da 12 a 14. L'inventario è suddiviso per i settori indicati nel modulo PAES fornito dall'Unione Europea e distinta tra: consumo energetico finale, Produzione locale di elettricità, Emissioni di CO₂ differenziate per singole categorie

Tabella 12. Edifici, attrezzature/impianti e industrie

	Tipologia	Fonte
Edifici, attrezzature/impianti comunali	Consistenza edifici, attrezzature e impianti	Comune di Balestrate
	Consumi elettrici edifici	Comune di Balestrate
	Consumi termici edifici	Comune di Balestrate
	Consumi elettrici impianti sportivi	Comune di Balestrate
	Consumi depuratore	Comune di Balestrate
Edifici, attrezzature, impianti terziari (non di propr. comunale)	Consumi elettrici	ENEL Distribuzione
	Consumi gas terziario	2I Rete gas
Edifici residenziali	Tipologie costruttive	Comune di Balestrate
	Consumi elettrici	ENEL Distribuzione
	Consumi gas	2I Rete gas
Illuminazione pubblica comunale	Consistenza parco illuminazione	Comune di Balestrate
	Consumi elettrici illuminazione comunale	Comune di Balestrate
Industrie	Consumi elettrici	ENEL Distribuzione
	Consumi gas	2I Rete gas



Tabella 13. Trasporti

	Tipologia	Fonte
Parco auto comunale	Consistenza parco auto comunale	Comune di Balestrate
	Consumi parco auto comunale	Comune di Balestrate
	Consistenza parco veicoli rifiuti urbani	Comune di Balestrate
	Consumi parco veicoli rifiuti urbani	Comune di Balestrate
Trasporti privati e commerciali	Consistenza parco auto comunale	ACI

Tabella 14. Produzione locale di energia elettrica

	Tipologia	Fonte
Produzione locale di elettricità	Impianti fotovoltaici	Portale SiEnergia/GSE

4.2 Edifici, attrezzature/impianti comunali

Consistenza

Il patrimonio immobiliare del Comune di Balestrate consta di alcuni edifici destinati alle attività della pubblica amministrazione (Municipio, sede Polizia Municipale, archivio).

Sono altresì presenti cinque edifici scolastici (n. 2 scuole materne, n. 2 scuole elementari, n. 1 scuola media), un centro per gli anziani.

Inoltre, sono presenti un impianto sportivo (campo di calcio) ed un impianto polivalente.

Tra gli altri impianti asserviti dall'uso dell'energia sono presenti il cimitero, il servizio idrico, il depuratore delle acque reflue urbane e un impianto semaforico. Nelle schede che seguono sono riportati i consumi dei principali edifici e ove prevista, la relativa prestazione energetica.



Dati identificativi dell'edificio di proprietà comunale e consumi energetici

Denominazione	Casa Comunale
Indirizzo	Via Roma, 14
Dati Catastali	Foglio 9 particella 430
Categoria catastale	
Destinazione d'uso	Uffici
Anno di realizzazione / ristrutturazione	2000
Numero utenti stimato / giorno	50
Consumi elettrici (anno 2011)	78,138 MWh
Consumi gas naturale	-

Prestazioni energetiche stimate in asset-rating per il rilascio dell'attestato di prestazione energetica ai sensi della Legge n.90/2013

Destinazione d'uso (DPR 412/93)	E.2 Uffici ed assimilabili
Superficie disperdente S (m ²)	1.583,4
Volume lordo riscaldato V (m ³)	3.798,0
Rapporto S/V	0,42
Superficie utile Su (m ²)	1.119,7
Indice di energia primaria EPi	31,56 kWh/m ³ anno
Indice di energia primaria EPi lim	4,34 kWh/m ³ anno
Indice acqua calda sanitaria EP acs	2,86 kWh/m ³ anno
Indice di prestazione energetica globale EP gl	34,4 kWh/m ³ anno
Classe energetica dell'edificio	G
Prestazione energetica raggiungibile	9,2 kWh/m ³ anno
Classe energetica raggiungibile	C



Dati identificativi dell'edificio di proprietà comunale e consumi energetici

Denominazione	Sede Polizia Municipale
Indirizzo	Via Mattarella, 8
Dati Catastali	
Categoria catastale	
Destinazione d'uso	Uffici
Anno di realizzazione / ristrutturazione	
Numero utenti stimato / giorno	15
Consumi elettrici (anno 2011)	5,278 MWh
Consumi gas naturale	-

Edificio con superficie utile (Su) inferiore a 250 m² e quindi non assoggettato all'obbligo di dotarlo di attestazione di prestazione energetica (Legge 3 agosto 2013, n. 90 Art. 6. Comma 6)



Dati identificativi dell'edificio di proprietà comunale e consumi energetici

Denominazione	Scuola Materna Mattarella
Indirizzo	Via Mattarella
Dati Catastali	Foglio 10/A particella 80-88
Categoria catastale	
Destinazione d'uso	SCUOLA
Anno di realizzazione / ristrutturazione	
Numero utenti stimato / giorno	60
Consumi elettrici (anno 2011)	11,657 MWh
Consumi gas naturale (anno 2011)	36,818 MWh

Prestazioni energetiche stimate in asset-rating desunte dell'attestato di certificazione energetica di cui è dotato l'edificio e rilasciato in data 27/11/2010

Destinazione d'uso (DPR 412/93)	E.7 Attività scolastiche
Superficie disperdente S (m ²)	1.012,91
Volume lordo riscaldato V (m ³)	2.354,14
Rapporto S/V	0,43
Superficie utile Su (m ²)	496,88
Indice di energia primaria EPi	31,473 kWh/m ³ anno
Indice di energia primaria EPi lim	4,463 kWh/m ³ anno
Indice acqua calda sanitaria EP acs	25,484 kWh/m ³ anno
Indice di prestazione energetica globale EP gl	56,958 kWh/m ³ anno
Classe energetica dell'edificio	G
Prestazione energetica raggiungibile	4 kWh/m ³ anno
Classe energetica raggiungibile	A



Dati identificativi dell'edificio di proprietà comunale e consumi energetici

Denominazione	Scuola materna
Indirizzo	Via Aldisio
Dati Catastali	Foglio 9 particella 4537
Categoria catastale	B/5
Destinazione d'uso	SCUOLA
Anno di realizzazione / ristrutturazione	1968
Numero utenti stimato / giorno	60
Consumi elettrici	18.410 MWh
Consumi gas naturale	-

Prestazioni energetiche stimate in asset-rating desunte dell'attestato di certificazione energetica di cui è dotato l'edificio e rilasciato in data 27/11/2010.

Destinazione d'uso (DPR 412/93)	E.7 Attività scolastiche
Superficie disperdente S (m ²)	733,40
Volume lordo riscaldato V (m ³)	890,15
Rapporto S/V	0,82
Superficie utile Su (m ²)	167,54
Indice di energia primaria EPi	42,087 kWh/m ³ anno
Indice di energia primaria EPi lim	7,404 kWh/m ³ anno
Indice acqua calda sanitaria EP acs	34,729 kWh/m ³ anno
Indice di prestazione energetica globale EP gl	76,817 kWh/m ³ anno
Classe energetica dell'edificio	G
Prestazione energetica raggiungibile	8 kWh/m ³ anno
Classe energetica raggiungibile	B



Dati identificativi dell'edificio di proprietà comunale e consumi energetici

Denominazione	Scuola elementare Aldo Moro
Indirizzo	Via Della Regione, 2
Dati Catastali	Foglio 9 particella 4539
Categoria catastale	B/5
Destinazione d'uso	SCUOLA
Anno di realizzazione / ristrutturazione	1976
Numero utenti stimato / giorno	220
Consumi elettrici (anno 2011)	17,26 MWh
Consumi gas naturale (anno 2011)	44,91 MWh

Prestazioni energetiche stimate in asset-rating desunte dell'attestato di certificazione energetica di cui è dotato l'edificio e rilasciato in data 27/11/2010

Destinazione d'uso (DPR 412/93)	E.7 Attività scolastiche
Superficie disperdente S (m ²)	2.183,51
Volume lordo riscaldato V (m ³)	4.401,11
Rapporto S/V	0,50
Superficie utile Su (m ²)	898.88
Indice di energia primaria EPi	36,549 kWh/m ³ anno
Indice di energia primaria EPi lim	5,093 kWh/m ³ anno
Indice acqua calda sanitaria EP acs	0,429 kWh/m ³ anno
Indice di prestazione energetica globale EP gl	36,978 kWh/m ³ anno
Classe energetica dell'edificio	G
Prestazione energetica raggiungibile	5 kWh/m ³ anno
Classe energetica raggiungibile	B



Dati identificativi dell'edificio di proprietà comunale e consumi energetici

Denominazione	Scuola elementare Principe Di Napoli
Indirizzo	Via P. Gesù Grande
Dati Catastali	Foglio 9 particella 1861
Categoria catastale	
Destinazione d'uso	SCUOLA
Anno di realizzazione / ristrutturazione	1950
Numero utenti stimato / giorno	100
Consumi elettrici (anno 2011)	26,052 MWh
Consumi gas naturale	-

Prestazioni energetiche stimate in asset-rating desunte dell'attestato di certificazione energetica di cui è dotato l'edificio e rilasciato in data 27/11/2010

Destinazione d'uso (DPR 412/93)	E.7 Attività scolastiche
Superficie disperdente S (m ²)	1.855,05
Volume lordo riscaldato V (m ³)	3.558,56
Rapporto S/V	0,52
Superficie utile Su (m ²)	583,75
Indice di energia primaria EPi	34,340 kWh/m ³ anno
Indice di energia primaria EPi lim	4,800 kWh/m ³ anno
Indice acqua calda sanitaria EP acs	0,0 kWh/m ³ anno
Indice di prestazione energetica globale EP gl	34,34 kWh/m ³ anno
Classe energetica dell'edificio	G
Prestazione energetica raggiungibile	3 kWh/m ³ anno
Classe energetica raggiungibile	A



Dati identificativi dell'edificio di proprietà comunale e consumi energetici

Denominazione	Scuola media Rettore Evola
Indirizzo	Via G. Bommarito,16
Dati Catastali	Foglio 9 particella 1536
Categoria catastale	
Destinazione d'uso	SCUOLA
Anno di realizzazione / ristrutturazione	1955
Numero utenti stimato / giorno	250
Consumi elettrici (anno 2011)	25,777 MWh
Consumi gas naturale (anno 2011)	44,191 MWh

Prestazioni energetiche stimate in asset-rating desunte dell'attestato di certificazione energetica di cui è dotato l'edificio e rilasciato in data 27/11/2010

Destinazione d'uso (DPR 412/93)	E.7 Attività scolastiche
Superficie disperdente S (m ²)	3.672,76
Volume lordo riscaldato V (m ³)	9.258,72
Rapporto S/V	0,40
Superficie utile Su (m ²)	1534,06
Indice di energia primaria EPi	29,642 kWh/m ³ anno
Indice di energia primaria EPi lim	3,728 kWh/m ³ anno
Indice acqua calda sanitaria EP acs	0,0 kWh/m ³ anno
Indice di prestazione energetica globale EP gl	29,642 kWh/m ³ anno
Classe energetica dell'edificio	G
Prestazione energetica raggiungibile	3,5 kWh/m ³ anno
Classe energetica raggiungibile	C



Dati identificativi dell'edificio di proprietà comunale e consumi energetici

Denominazione	Centro anziani
Indirizzo	Via Roma
Dati Catastali	
Categoria catastale	
Destinazione d'uso	
Anno di realizzazione / ristrutturazione	1950
Numero utenti stimato / giorno	20
Consumi elettrici (anno 2011)	1,015 MWh
Consumi gas naturale (anno 2011)	-

Edificio con superficie utile (Su) inferiore a 250 m² e quindi non assoggettato all'obbligo di dotarlo di attestazione di prestazione energetica (Legge 3 agosto 2013, n. 90 Art. 6. Comma 6)



Dati identificativi dell'edificio di proprietà comunale e consumi energetici

Denominazione	Campo di calcio
Indirizzo	Via Mattarella
Dati Catastali	Foglio 10 particella 1951-1761-1756
Categoria catastale	-
Destinazione d'uso	Impianto sportivo
Anno di realizzazione / ristrutturazione	1970
Numero utenti stimato / giorno	15
Consumi elettrici (anno 2011)	0,832 MWh
Consumi gas naturale	-

Edificio con superficie utile (Su) inferiore a 250 m² e quindi non assoggettato all'obbligo di dotarlo di attestazione di prestazione energetica (Legge 3 agosto 2013, n. 90 Art. 6. Comma 6)



Dati identificativi dell'edificio di proprietà comunale e consumi energetici

Denominazione	Impianto sportivo polivalente
Indirizzo	Contrada Giardini
Dati Catastali	Foglio 10 particella 2121-2048
Categoria catastale	
Destinazione d'uso	Impianto sportivo
Anno di realizzazione / ristrutturazione	2005
Numero utenti stimato / giorno	30
Consumi elettrici (anno 2011)	8 MWh
Consumi gas naturale	-

Prestazioni energetiche stimate in asset-rating per il rilascio dell'attestato di prestazione energetica ai sensi della Legge n.90/2013

Destinazione d'uso (DPR 412/93)	E.6 (2) attività sportive: palestre e assimilabili
Superficie disperdente S (m ²)	3.109,8
Volume lordo riscaldato V (m ³)	5.401,1
Rapporto S/V	0,58
Superficie utile Su (m ²)	988,2
Indice di energia primaria EPi	40,74 kWh/m ³ anno
Indice di energia primaria EPi lim	5,86 kWh/m ³ anno
Indice acqua calda sanitaria EP acs	0,00 kWh/m ³ anno
Indice di prestazione energetica globale EP gl	40,7 kWh/m ³ anno
Classe energetica dell'edificio	G
Prestazione energetica raggiungibile	8,5 kWh/m ³ anno
Classe energetica raggiungibile	C



4.3 Consumi ed emissioni

Nella tabella 15 sono riportati i consumi per ognuno degli immobili/impianti di proprietà comunale (esclusa la pubblica illuminazione, trattata più avanti) e le emissioni correlate.

Nelle figure 18 e 19 è riportata la ripartizione percentuale del consumo di energia elettrica e gas naturale, mentre nella figura 20 è riportata la ripartizione percentuale delle emissioni totali.

Tab. 15 – Riepilogo dei consumi degli edifici, attrezzature/impianti comunali

Edificio	Tipologia consumi	Consumi [MWh]	Fattore di conversione	Emissioni [tCO ₂]	
				parziali	totali
Municipio		78,138		37,741	37,741
Sede Pol. Municipale	Elettrici	5,278	0,483	2,549	2,549
Scuola materna Mattarella		11,657		5,630	13,047
	Gas naturale	36,718	0,202	7,417	
Scuola materna via S. Aldisio	Elettrici	18,410	0,483	8,892	8,892
Scuola elementare A. Moro		17,260		8,337	17,408
	Gas naturale	44,910	0,202	9,071	
Scuola elementare P.pe di Napoli	Elettrici	28,052	0,483	13,549	13,549
Scuola media Rettore Evola		25,557		12,354	21,341
	Gas naturale	44,915	0,202	8,987	
Centro anziani		1,015		0,490	0,490
Sollevamento idrico		24,991		12,071	12,071
Depuratore		310,00		149,83	149,83
Magazzino		0,076		0,037	0,037
Cimitero	Elettrici	19,882	0,483	9,574	9,574
Impianto semaforico		0,286		0,138	0,138
Campo di Calcio		8,322		4,02	4,02
Impianto sportivo poliv.		8,048		3,887	3,887
TOTALE ELETTRICO		556,808	0,483	268,938	
TOTALE GAS		126,120	0,202	25,476	
TOTALE ENERGIA		682,928	-		294,414

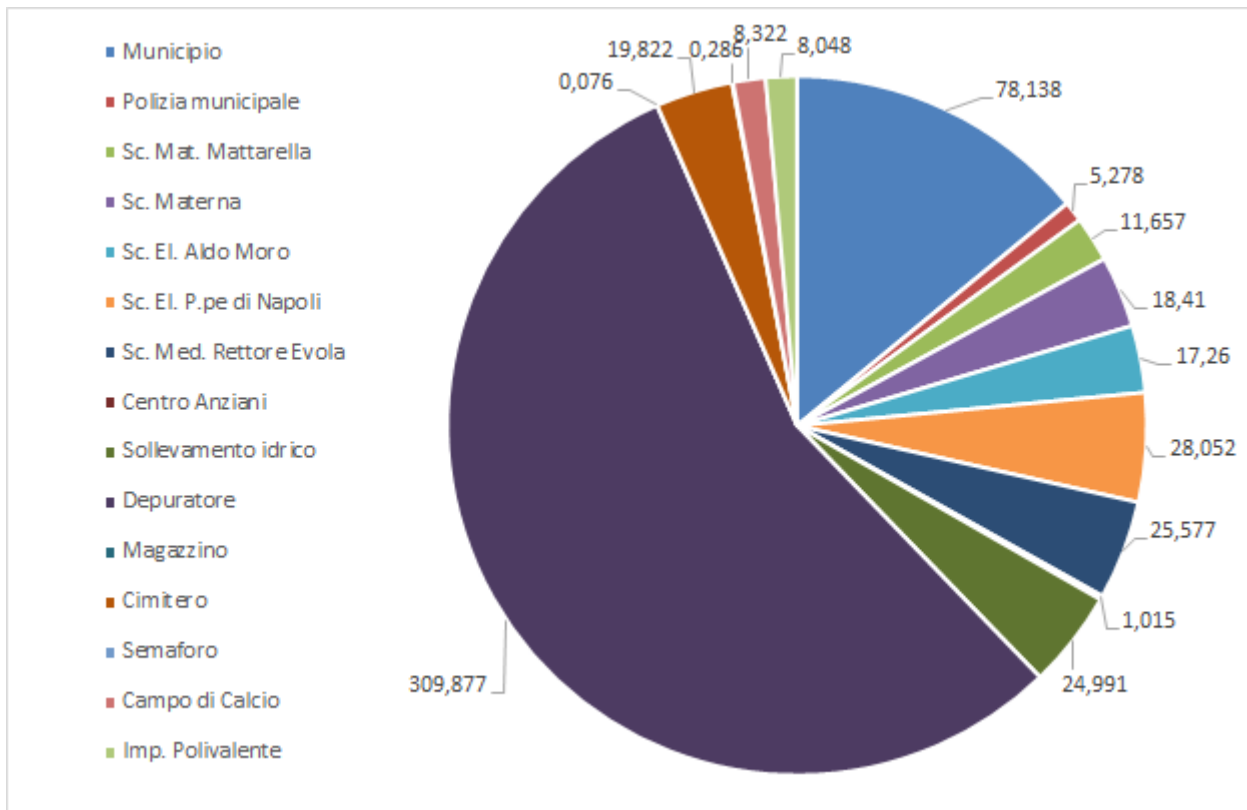


Fig. 18 – Anno 2011. Consumi di energia elettrica (MWh)

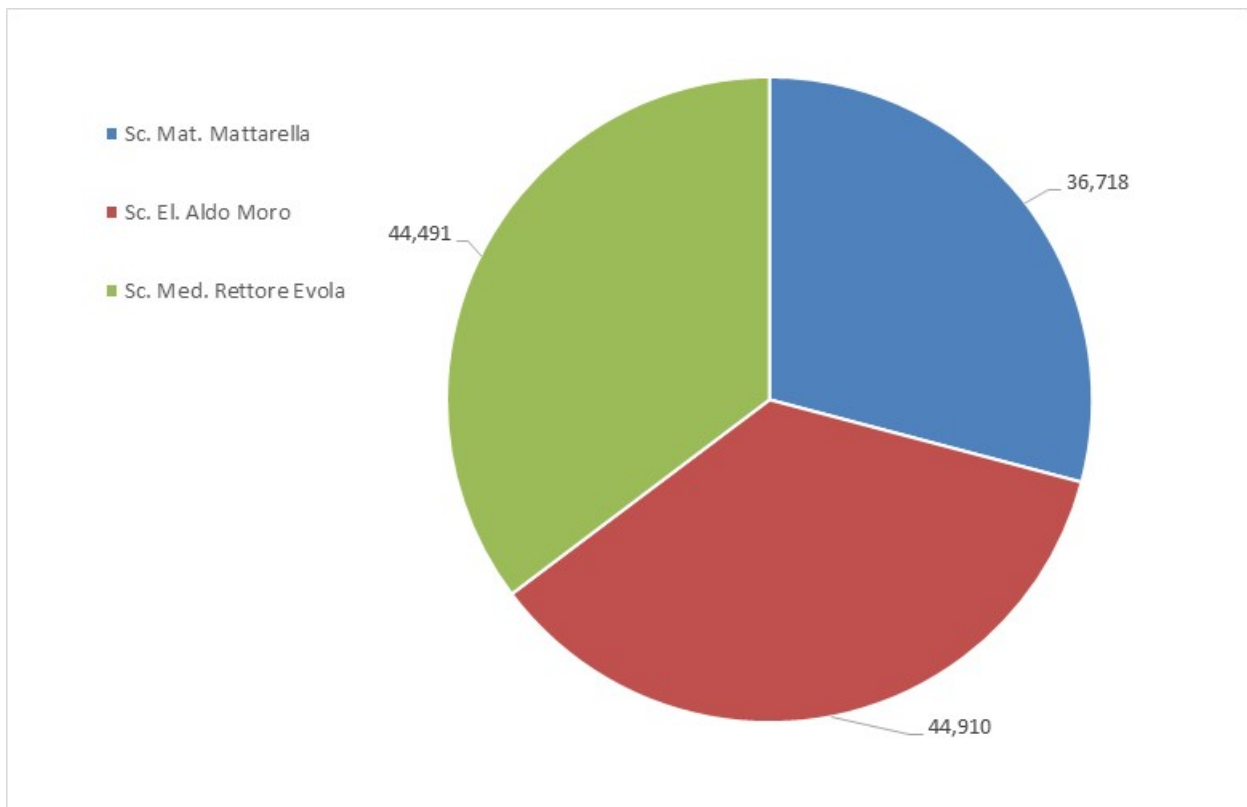


Fig. 19 – Anno 2011. Consumi di gas naturale (MWh)

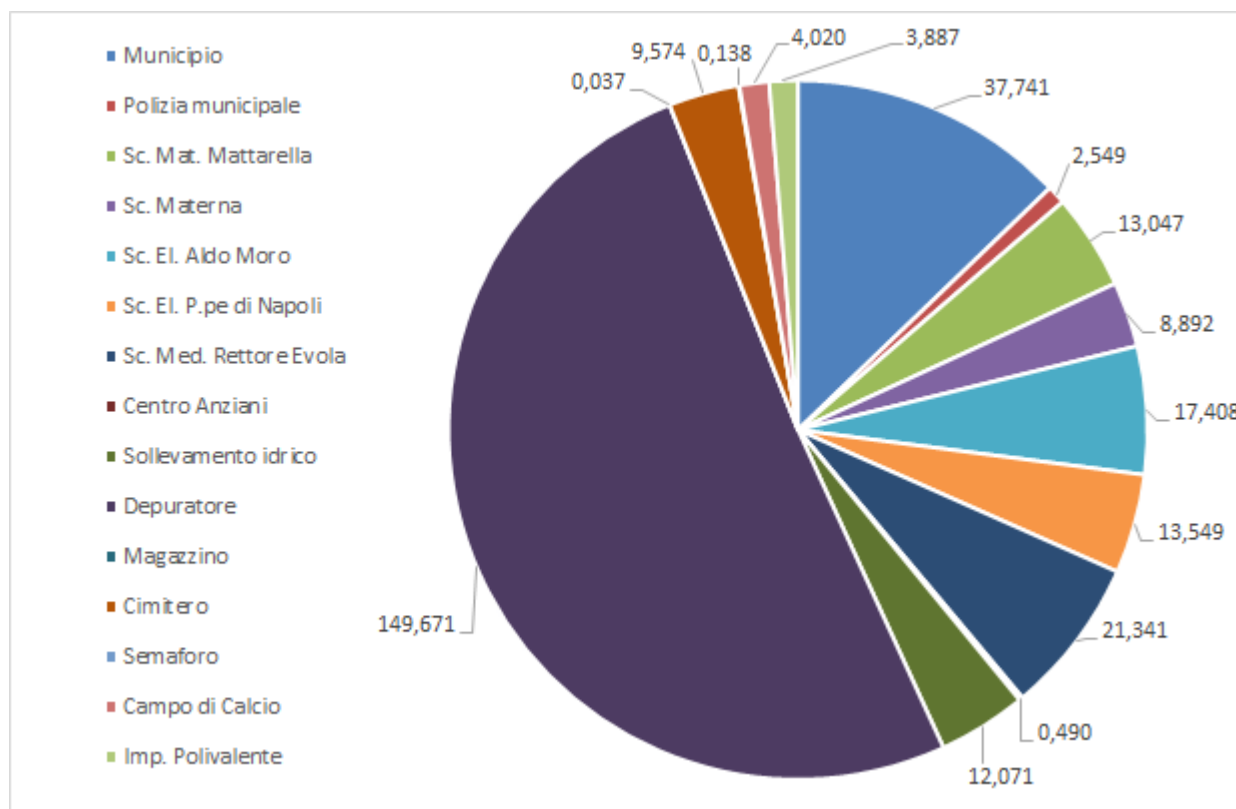


Fig. 20 – Anno 2011 - Emissioni totali (tCO₂) Energia elettrica + Gas naturale

4.4 Illuminazione urbana

L'impianto di illuminazione pubblica è composto da 1210 punti luce connessi a 13 punti di fornitura dell'energia elettrica. Nella tabella 16 che segue, è riportato il consumo di energia elettrica per l'anno 2011 (baseline), mentre nella figura 21 è invece riportata il valore di consumo, confrontato con l'anno 2010. Tra i due anni si evidenzia una riduzione del 10,36%.

Tab. 16 – Riepilogo dei consumi dell'illuminazione urbana

Tipologia consumi	Consumi [MWh]	Fattore di Conversione	Emissioni [tCO ₂]
Elettrici	573,454	0,483	276,983
TOTALE	573,454		276,983

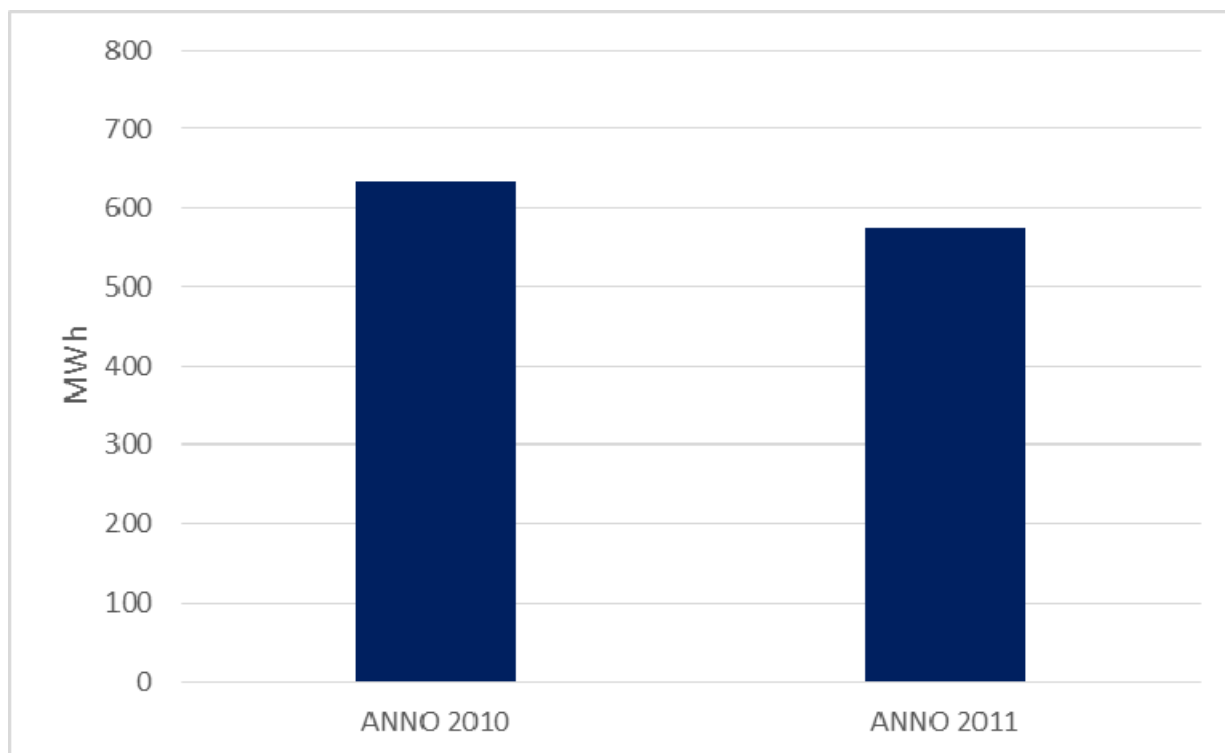


Fig. 21 - Consumi di energia elettrica per l'illuminazione urbana (MWh).

4.5 Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)

Il comparto terziario comprende tutti gli edifici, attrezzature/impianti privati, diversi dai residenziali, riconducibili alle attività commerciali e professionali non classificabili nei settori dell'industria, agricoltura ed artigianato. Nella tabella 17 che segue, sono riportati per l'anno 2011 (baseline) i valori in MWh per l'energia elettrica e il gas naturale, le rispettive emissioni in tCO_e e i totali di comparto.

Nella figura 22 è riportato il valore di consumo per l'energia elettrica, confrontato con l'anno 2010, mentre nella figura 23 il valore relativo allo stesso comparto e riferito al gas naturale.

Tab. 17 – Riepilogo dei consumi degli edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)

Tipologia consumi	Consumi [MWh]	Fattore di Conversione	Emissioni [tCO ₂]
Elettrici	5.053,167	0,483	2.440,679
Gas naturale (*)	49,134	0,202	9,925
TOTALE	5.102,301		2.450,604

(*) Consumi riferiti alla categoria d'uso C1

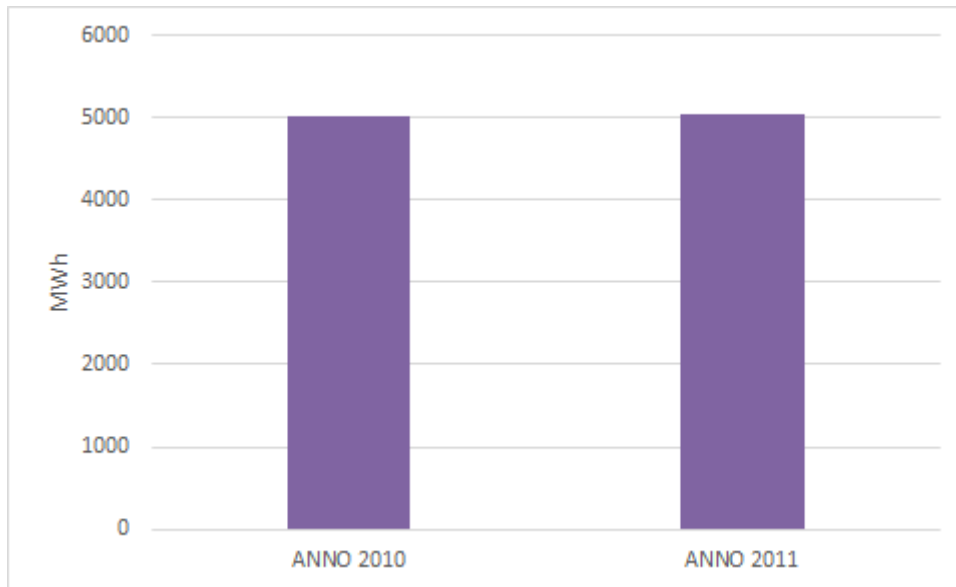


Fig. 22 – Anno 2011. Consumi di energia elettrica per edifici, attrezzature e impianti terziari.

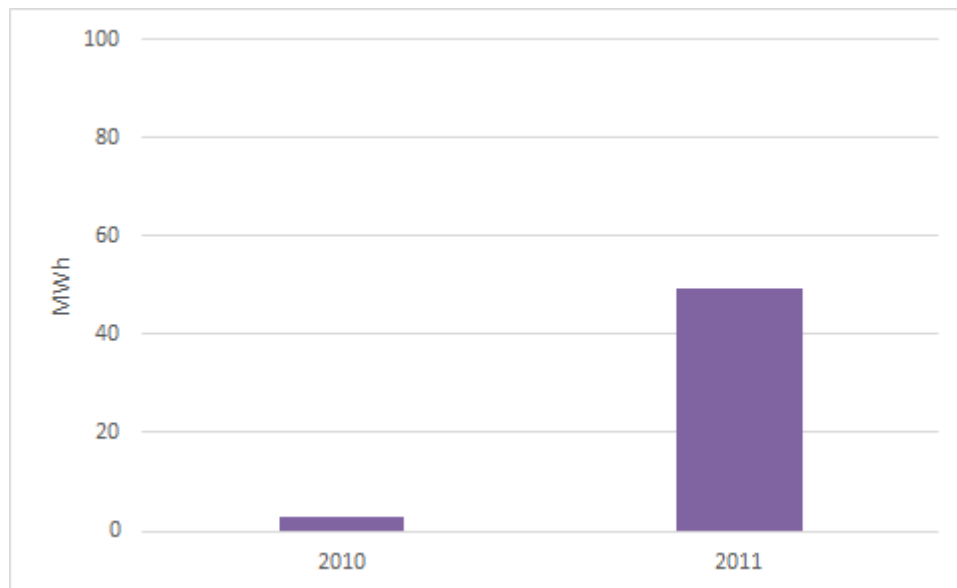


Fig. 23 - Anno 2011. Consumi di gas naturale per edifici, attrezzature e impianti terziari.



4.6 Edifici, attrezzature/impianti residenziali

Per quanto riguarda il consumo di energia elettrica è presente una lieve variazione positiva rispetto all'anno 2010.

Le sempre maggiori richieste di comfort ambientale e di servizi all'interno degli ambienti confinati, unito all'abbattimento dei costi dei sistemi di condizionamento e dell'elettronica in generale, ha fatto sì che ci sia un aumento delle apparecchiature installate ed utilizzate, seppur appartenenti alle classi energetiche e tecnologie meno vetuste, anche in termini di consumo energetico. L'accesso alla sostituzione di tali apparecchi è stato agevolato anche dalle recenti facilitazioni (detrazione fiscale per gli elettrodomestici). Inoltre l'innalzamento della temperatura media stagionale nelle stagioni intermedie ha prolungato il periodo di attivazione degli apparecchi di raffrescamento (climatizzatori a pompa di calore in funzionamento estivo).

Per quanto riguarda i consumi di gas naturale, anche in questo caso si evidenzia un lieve aumento del consumo.

Nella tabella 18 che segue, sono riportati i consumi di energia elettrica e gas naturale, mentre nelle figure 24 e 25 sono riportate le variazioni rispetto al 2010.

Tab. 18 – Riepilogo dei consumi degli edifici, attrezzature/impianti residenziali

Tipologia consumi	Consumi [MWh]	Fattore di Conversione	Emissioni [tCO ₂]
Elettrici	7.625,100	0,483	3.682,923
Gas naturale	2.748,639 (*)	0,202	555,225
TOTALE	10.373,739		4.238,148

(*) Consumi riferiti alle categorie d'uso C2+C3

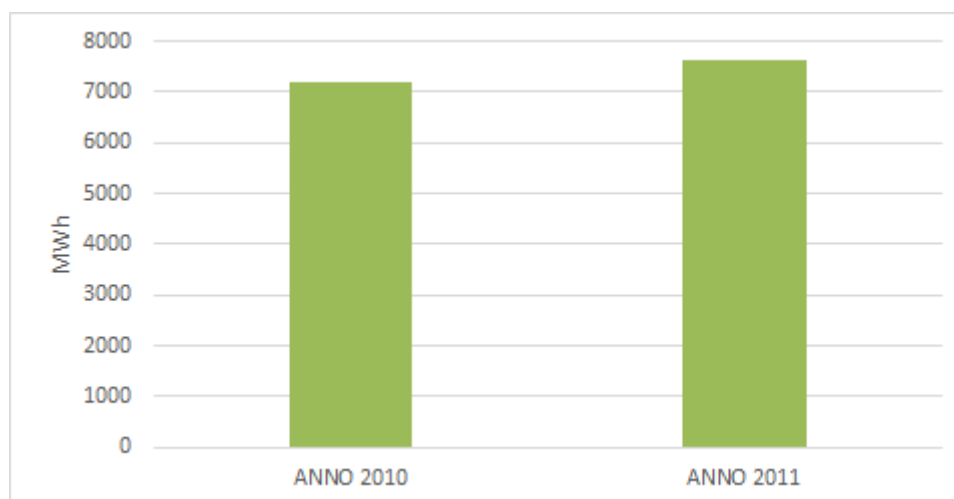


Fig. 24 - Consumi di energia elettrica per edifici, attrezzature e impianti residenziali (MWh).

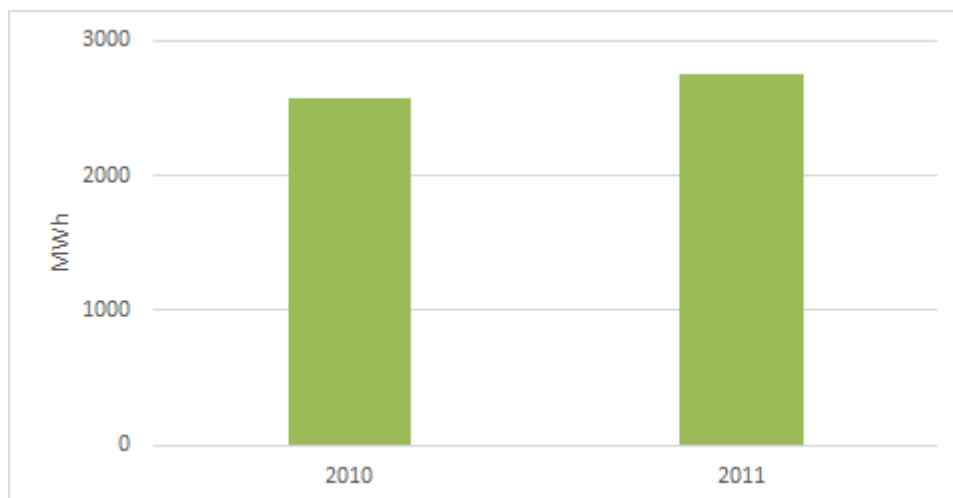


Fig. 25 - Consumi di gas naturale per edifici, attrezzature e impianti residenziali (MWh).

4.7 Edifici, attrezzature/impianti industria, agricoltura e artigianato

Il comparto comprende i settori dell'industria, al netto delle eventuali attività sottoposte al meccanismo europeo E.T.S. (*Emission Trading Scheme*), ossia il meccanismo comunitario che obbliga le aziende ad alto consumo di energia ad acquistare sul mercato certificati di emissione di CO₂ in caso di sfioramento rispetto ai limiti assegnati o al contrario rivenderli, l'artigianato e l'industria.

Nella Tabella 19 che segue, sono riportati per l'anno 2011 (baseline) i valori in MWh per l'energia elettrica e il gas naturale, le rispettive emissioni in tCO₂ e i totali di comparto.

Nella figura 26 è invece riportata il valore di consumo, di energia elettrica, confrontato con l'anno 2010, mentre nella figura 27 è riportato il consumo di gas naturale sempre confrontato con il 2010.

Tab. 19 – Riepilogo dei consumi degli edifici, attrezzature/impianti industria

Tipologia consumi	Consumi [MWh]	Fattore di Conversione	Emissioni [tCO ₂]
Elettrici	2.622,865	0,483	1.266,844
Gas naturale (*)	661,189	0,202	133,556
TOTALE	3.284,054		1.400,400

(*) Consumi riferiti alle categorie d'uso T1+T2

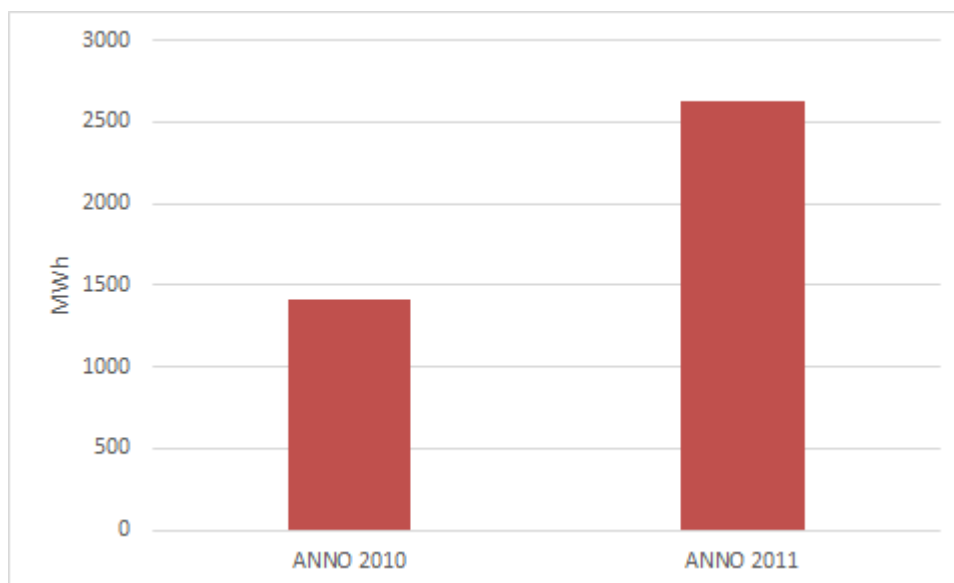


Fig. 26 - Consumi di energia elettrica per industria, agricoltura e artigianato (MWh)

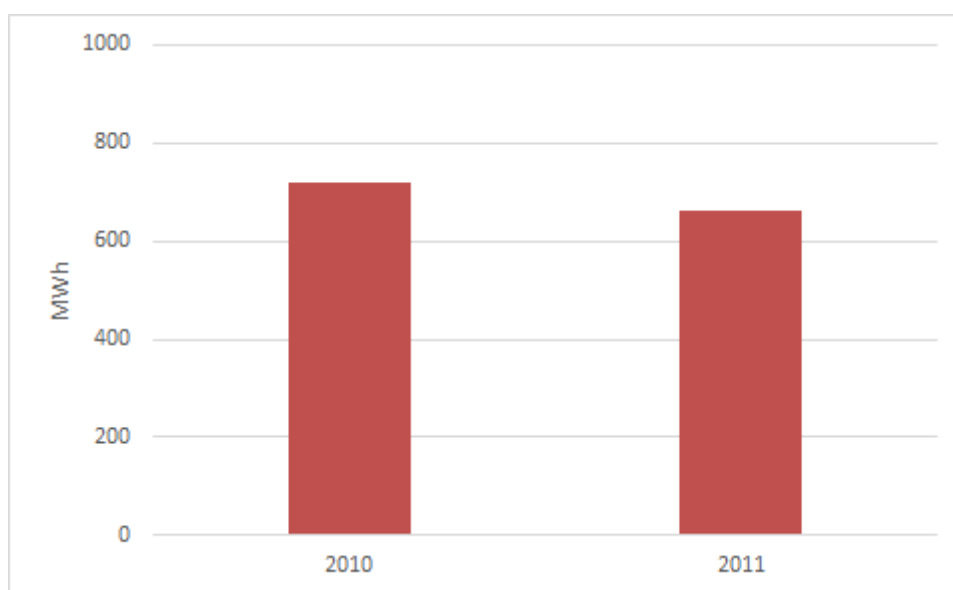


Fig. 27 - Consumi di gas naturale per industria, agricoltura e artigianato (MWh)

4.8 Sintesi dei consumi di energia elettrica e gas naturale

Nelle figure 28 e 29 sono riportati rispettivamente gli istogrammi dei consumi di energia elettrica per i tre settori (industria + agricoltura e artigianato), residenziale, terziario per gli anni 2010 e 2011, e la ripartizione percentuale dei consumi di energia elettrica per l'anno 2011 (baseline).

Allo stesso modo, nelle figure 30 e 31 sono riportati rispettivamente gli istogrammi dei consumi di gas naturale per i tre settori (industria + agricoltura e artigianato), residenziale, terziario per gli anni 2010 e 2011, e la ripartizione percentuale dei consumi di energia elettrica per l'anno 2011 (baseline).

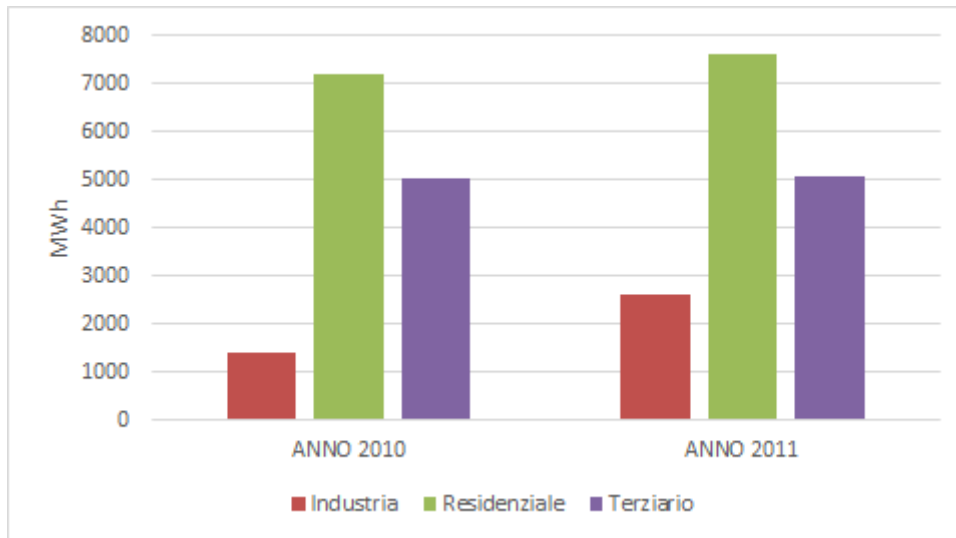


Fig. 28 - Consumi totali di energia elettrica.

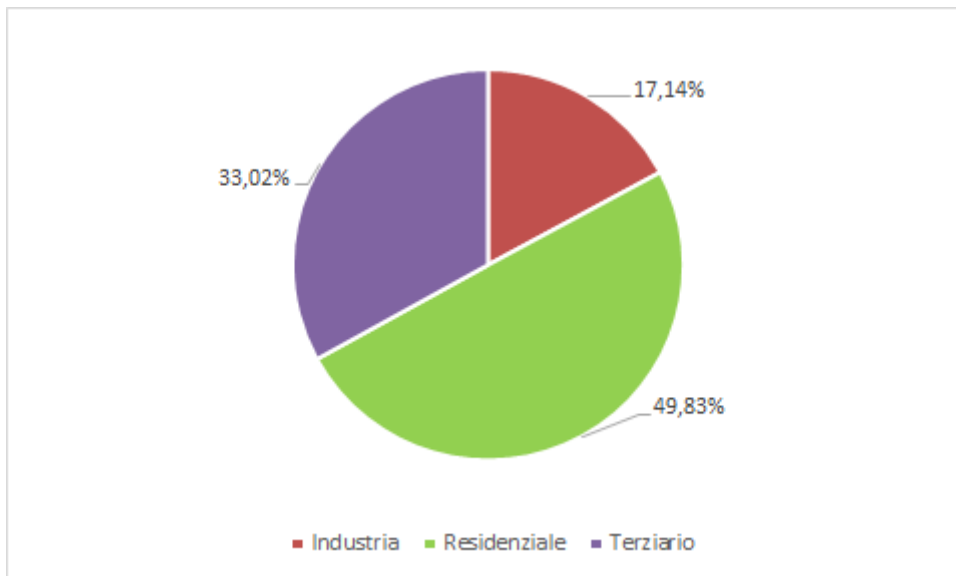


Fig. 29 – Ripartizione percentuale dei consumi di energia elettrica (anno 2011).

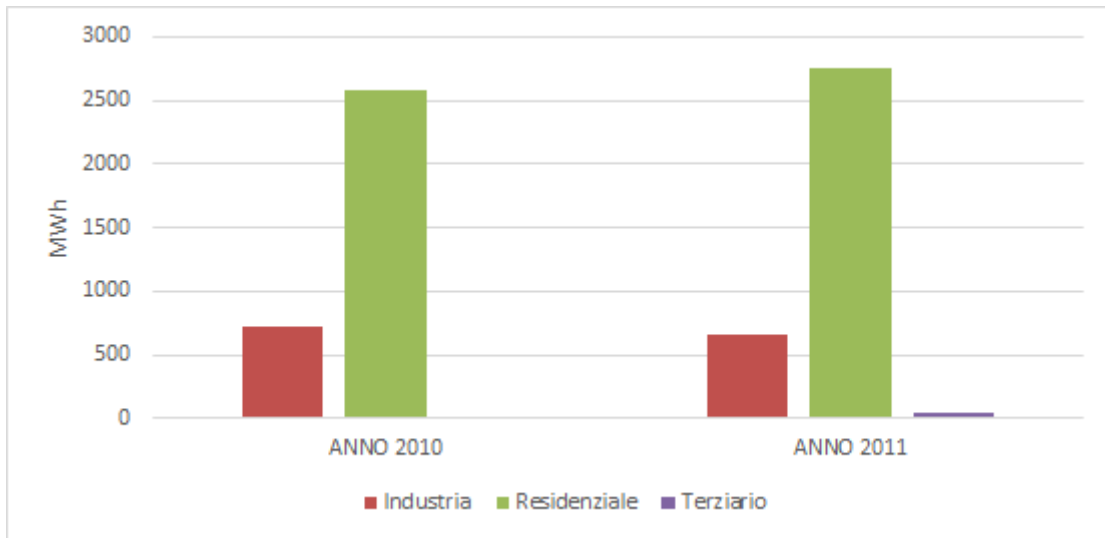


Fig. 30 - Consumi totali di gas naturale.

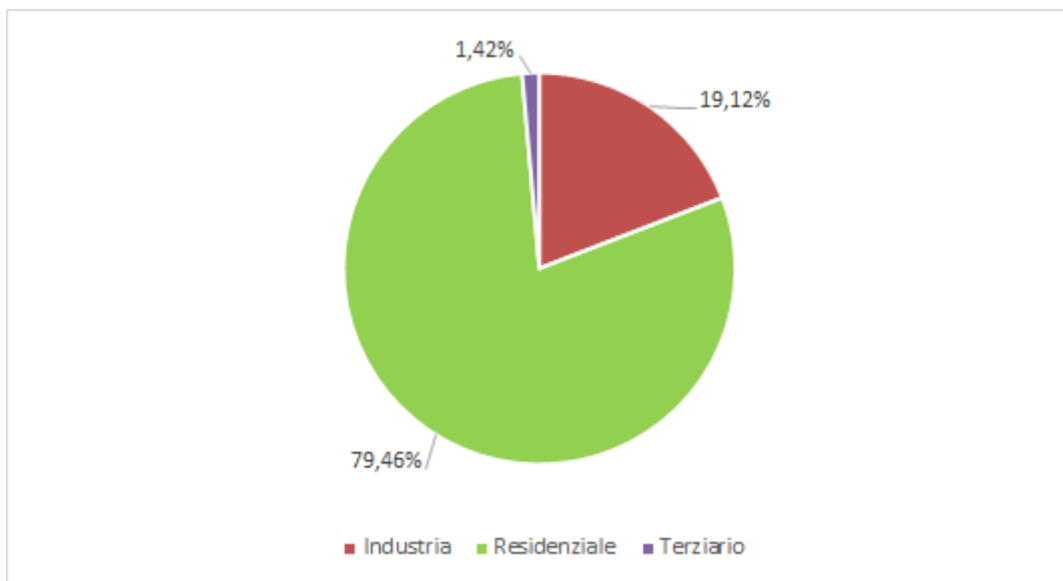


Fig. 31 – Ripartizione percentuale dei consumi di gas naturale (anno 2011).



4.9 Sintesi delle emissioni relative a energia elettrica e gas naturale

La tabella 20 mostra le emissioni [tCO₂] per ogni settore e per ogni vettore energetico considerato, mentre nella figura 32 è riportata la ripartizione percentuale delle emissioni per settore.

Tab. 20 – Riepilogo delle emissioni

Settore	Emissioni [tCO ₂]		
	Energia elettrica	Gas naturale	Totale
Terziario	2.440,679	9,925 (*)	2.450,604
Residenziale	3.682,923	555,225 (**)	4.238,148
Industria	1.266,844	133,556 (***)	1.400,400
Totale	7.390,45	689,71	8.089,15

(*) Emissioni riferiti alla categoria d'uso C1;

(**) Emissioni riferite alle categorie d'uso C2+C3;

(***) Emissioni riferite alle categorie d'uso T1+T2;

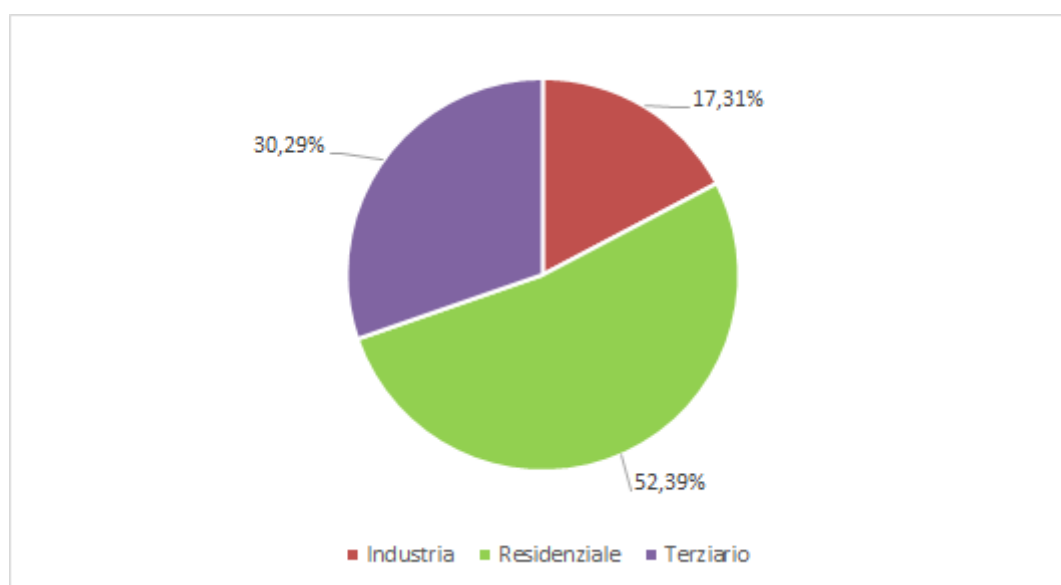


Fig. 32 – Ripartizione percentuale delle emissioni per comparto (anno 2011).



4.10 Parco veicolare comunale

Il Comune di Balestrate non è dotato di servizio di trasporto urbano e non è attivo il servizio di trasporto scolastico.

Il parco veicolare comunale è composto da n.4 veicoli, ossia n.2 autovetture in uso alla Polizia municipale e n. 2 autocarri per i servizi tecnici. Ovviamente esso è stato interessato da un'evoluzione naturale nel corso degli ultimi anni data dalla sostituzione per vetustà, anche se permangono alcuni veicoli appartenenti a standard europei sulle emissioni inquinanti ormai superati.

4.10.1 Consistenza, consumi ed emissioni

Il settore in oggetto include i consumi energetici dei veicoli dell'Amministrazione Comunale sia per i servizi della polizia municipale che tecnici.

È necessario sottolineare, che in tale quadro non vengono riportati i consumi degli automezzi per la raccolta dei rifiuti, in quanto il servizio è affidato ad una gestione esterna e pertanto non è stato possibile acquisire i dati.

Le informazioni sono state fornite dal Comune di Balestrate come anche i rispettivi consumi.

Il Comune di Balestrate nell'anno 2011 dispone degli automezzi alimentati a benzina e gasolio riportati nella tabella 21.

Tab. 21 – Parco veicolare dell'Amministrazione comunale

Automezzo	Alimentazione
Fiat Punto – Polizia Municipale	Benzina
Fiat Panda – Polizia Municipale	Benzina
Fiat Ducato – Servizi tecnici	Gasolio
Renault – Servizi tecnici	Gasolio

I consumi e le conseguenti emissioni di questa voce si riferiscono ai seguenti vettori:

- Benzina
- Gasolio

I consumi sono stati rilevati dagli uffici competenti del Comune di Balestrate attraverso gli importi delle fatture per i rifornimenti di carburante e per ognuno degli automezzi.

Nella tabella 22 sono riportati i consumi e le emissioni conseguenti per i veicoli secondo l'alimentazione, mentre nella figura 33 è riportato il grafico delle relative emissioni per singolo veicolo riferito all'anno 2011 (baseline).



Tab.22 – Consumi di carburante ed emissioni correlate parco veicolare comunale

	Automezzo	Carburante [litri]	Consumo [MWh]	Emissioni [tCO₂/anno]
Benzina	Fiat Punto – Polizia municipale	1.048	9,642	2,401
	Fiat Panda – Polizia municipale	1.320	12,144	3,024
	Totale benzina	2.368	21,786	5,425
Gasolio	Fiat Ducato – Servizi tecnici	700	7	1,869
	Renault – Servizi tecnici	1.127	11,270	3,009
	Totale gasolio	1.827	18,270	4,878
Totale veicoli comunali		4.195	40,056	10,303

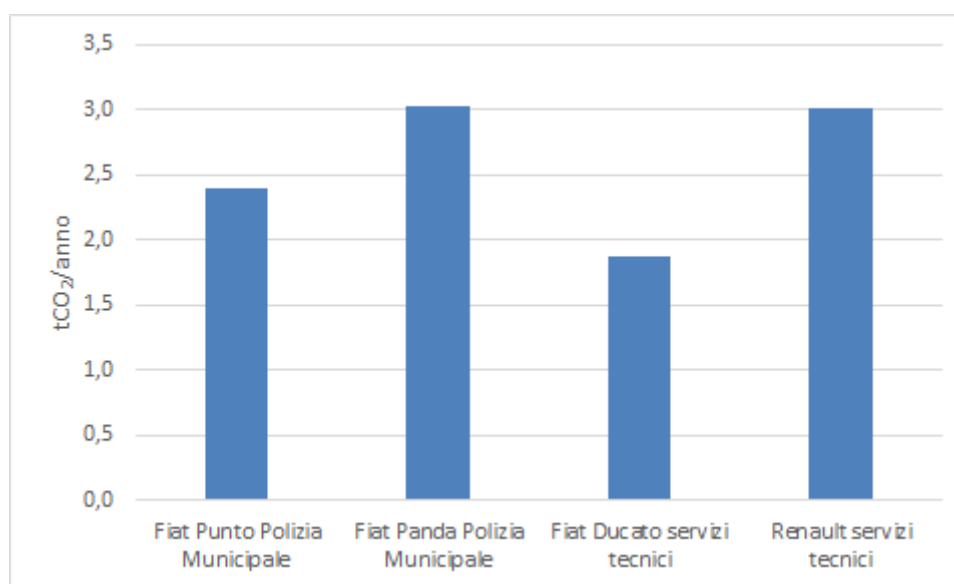


Fig. 33 – Emissioni per singolo veicolo (anno 2011).



4.11 Trasporti privati e commerciali

La mobilità urbana è caratterizzata prevalentemente da traffico veicolare privato, sia per spostamenti urbani che per raggiungere i confini comunali verso destinazioni extraurbane.

È da rilevare anche un'aliquota di mobilità con provenienza e destinazione nei comuni limitrofi.

L'analisi del settore della mobilità privata è stato sviluppato secondo il seguente schema:

1. Definizione del parco veicolare;
2. Definizione dei consumi di carburante per km percorso in funzione della tipologia di veicolo;
3. Determinazione dei km annuali percorsi;
4. Calcolo in funzione dell'alimentazione del veicolo.

4.11.1 Consistenza

Il parco veicolare circolante all'interno del territorio comunale è stato ricavato dalle relazioni annuali dell'ACI.

Nella tabella 23 che segue è riportato il parco veicolare privato secondo la categoria del veicolo e l'alimentazione per un totale di 4.446 veicoli al netto di rimorchi, semirimorchi e assimilabili in quanto privi di alimentazione, mentre nella figura 34 è riportata la relativa ripartizione percentuale e nella figura 35 la classificazione per combustibile di alimentazione

È altresì possibile la classificazione secondo lo standard europeo di emissione. Tale approfondimento è riportato nella tabella 24, mentre nella figura 36 è riportata la suddivisione percentuale secondo la classificazione dello standard europeo delle emissioni.

Nota metodologica.

Per la determinazione della percorrenza chilometrica all'interno del territorio comunale sono stati calcolati sia gli spostamenti all'interno della viabilità urbana che la percorrenza necessaria per raggiungere i territori fuori dai confini comunali.

Nella valutazione non sono stati considerati i flussi di traffico che attraversano il territorio comunale, vista la difficoltà di reperimento di dati oggettivi.

La percorrenza chilometrica suddivisa per le varie tipologie di veicoli è stata supponendo una percorrenza chilometrica media per ogni tipologia di veicolo.



Tab.23 – Parco veicolare distinto per categoria e alimentazione (anno 2011)

Categoria	Alimentazione					Totale
	Benzina	Benzina GPL	Benzina Metano	Gasolio	Altro	
Autobus	0	0	0	7	0	7
Autocarri trasporto merci	15	3	1	351	0	370
Autoveicoli speciali	2	0	0	30	0	32
Autovetture	1974	96	5	1513	0	3588
Motocicli	427	0	0	0	33	460
Trattori stradali o motrici	0	0	0	7	0	7
Totale	2418	99	6	1908	33	4464

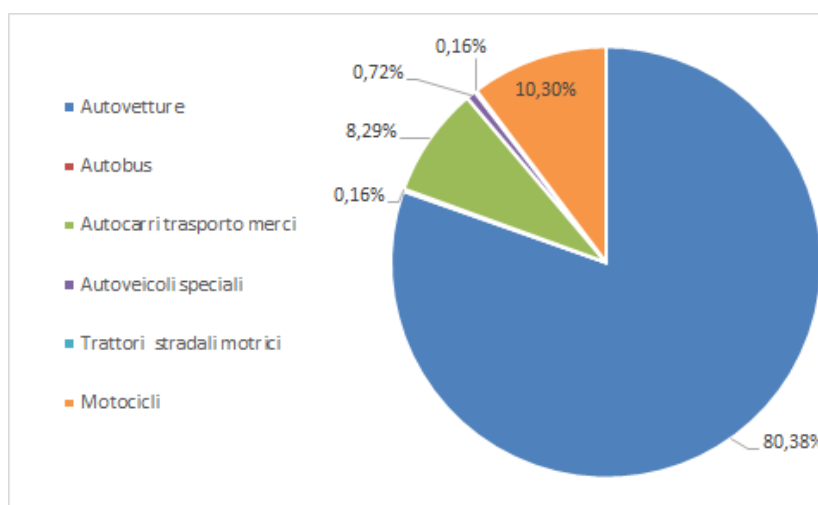


Fig. 34 – Categoria dei veicoli (anno 2011).

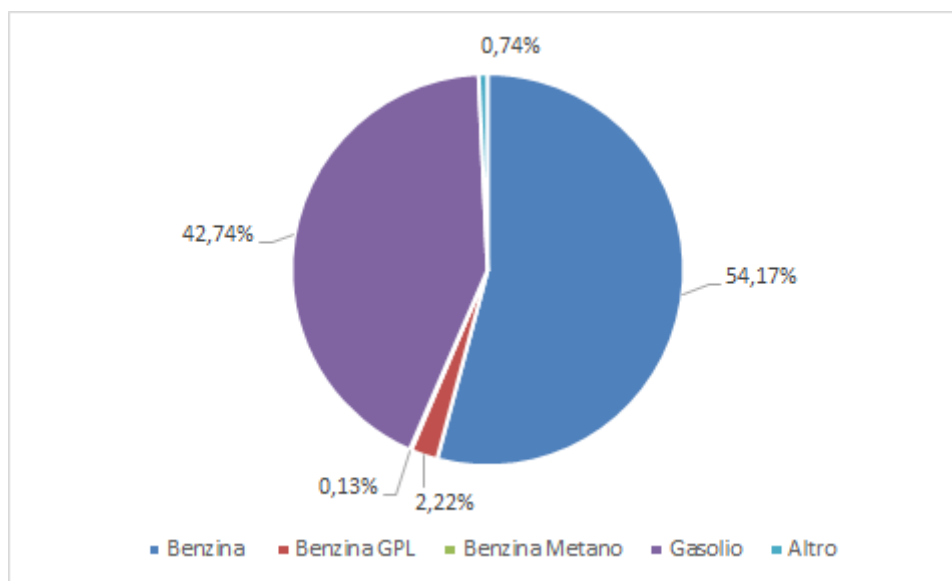


Fig. 35 – Alimentazione dei veicoli (anno 2011).

Tabella 24.

Categoria	Classificazione Euro							Totale
	0	1	2	3	4	5	n.i.	
Autobus	4	1	1	1	0	0	0	7
Autocarri trasporto merci	125	46	82	83	31	2	1	370
Autoveicoli speciali	16	6	5	3	2	0	0	32
Autovetture	549	309	848	732	986	164	0	3588
Motocicli	184	109	71	96	0	0	0	460
Trattori stradali o motrici	4	2	0	1	0	0	0	7
Totale	882	473	1007	916	1019	166	1	4464

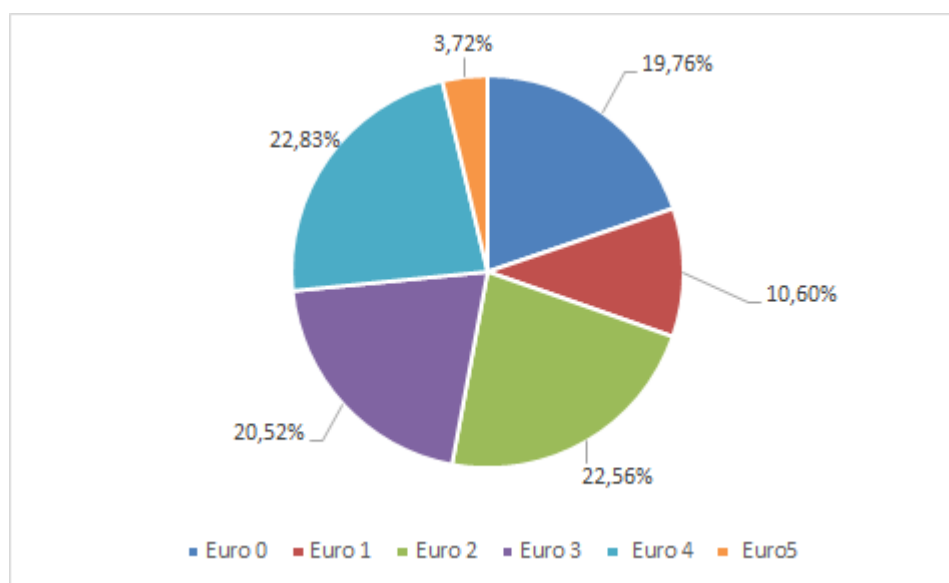


Fig. 36 – Veicoli secondo classificazione dello standard europeo delle emissioni (anno 2011).

4.11.2 Consumi emissioni.

Per determinarne la quantità di combustibile impiegata ai fini della mobilità nel territorio comunale è stata scartata la metodologia che prevede l'acquisizione dei dati riguardanti la quantità di carburanti erogati dai distributori posti all'interno del territorio comunale.

Tale metodologia potrebbe rivelarsi inesatta in quanto i residenti durante i loro spostamenti fuori città sono soliti fare rifornimento presso altre località, o al contrario, veicoli provenienti da altre città fare rifornimento presso i rifornimenti nel territorio comunale in esame.

Pertanto, al fine di procedere ad una stima verosimile e realistica dei consumi di carburante e delle conseguenti emissioni all'interno del territorio di Balestrate, a partire dai dati della consistenza del parco veicolare, sono state fissate le distanze annuali percorse e il consumo medio di combustibile per ogni tipologia di veicolo.

L'equazione impiegata è la seguente:

$$C = D * Cm * Fc$$

Dove

C = Combustibile usato nel trasporto su strada [kWh]

D = Distanza percorsa [km]

Cm = Consumo medio [l/km]

Fc = Fattore di conversione [kWh/l]



Nella tabella 25 sono riportati i consumi di carburante, mentre nella tabella 26 sono riportate le emissioni relative.

La ripartizione percentuale delle emissioni è riportata nella figura 37

Tabella 25. consistenza e consumi dei veicoli privati.

	Categoria	Numero	Percorrenza [km]	Consumo medio [l/km]	Fattore di conversione	Consumo [MWh]
Benzina	Autocarri trasporto merci	15	2.800	0,292	0,0092	112,83
	Autoveicoli speciali	2	2.000	0,130		4,78
	Autovetture	1974	3.500	0,096		6.102,03
	Motocicli	427	2.000	0,040		314,27
Totale veicoli con alimentazione a benzina						6.533,91
Benz/Gpl	Autocarri trasporto merci	3	2.800	0,292	0,0092(*)	22,57
	Autovetture	96	3.500	0,096		296,76
Totale veicoli con alimentazione a benzina e gpl						319,32
Benz/Met.	Autocarri trasporto merci	1	2.800	0,292	0,0092(*)	7,52
	Autovetture	5	3.500	0,096		15,46
Totale veicoli con alimentazione a benzina e metano						22,98
Gasolio	Autobus	7	1.500	0,333	0,01	34,97
	Autocarri trasporto merci	351	1.200	0,292		1.229,90
	Autoveicoli speciali	30	1.800	0,098		52,92
	Autovetture	1513	3.500	0,069		3.653,90
	Trattori stradali o motrici	7	800	0,333		18,65
Totale veicoli con alimentazione a gasolio						4.990,33
Totale veicoli						11.866,54

(*) Sulla base della doppia possibilità di alimentazione e in assenza di dati circa l'utilizzo, il calcolo viene effettuato in via cautelativa supponendo l'alimentazione a benzina.



Tabella 26. Consumi ed emissioni dei veicoli privati.

	Categoria	Consumo [MWh]	F.di emiss. [tCO ₂ /MWh]	Emissioni [tCO ₂]
Benzina	Autocarri trasporto merci	112,83		28,09
	Autoveicoli speciali	4,78	0,249	1,19
	Autovetture	6.102,03		1.519,41
	Motocicli	314,27		78,25
Totale veicoli con alimentazione a benzina				1.626,94
Benz/Gpl	Autocarri trasporto merci	22,57	0,249 ^(*)	5,62
	Autovetture	296,76		73,98
Totale veicoli con alimentazione a benzina/gpl				79,51
Benz/Met.	Autocarri trasporto merci	7,52	0,249 ^(*)	1,87
	Autovetture	15,46		3,85
Totale veicoli con alimentazione a benzina/metano				5,72
Gasolio	Autobus	34,97		9,34
	Autocarri trasporto merci	1.229,90		328,38
	Autoveicoli speciali	52,92	0,267	14,13
	Autovetture	3.653,90		975,59
	Trattori stradali o motrici	18,65		4,98
Totale veicoli con alimentazione a gasolio				1.332,42
Totale veicoli				3.044,59

(*) Sulla base della doppia possibilità di alimentazione e in assenza di dati circa l'utilizzo, il calcolo viene effettuato in via cautelativa supponendo l'alimentazione a benzina.

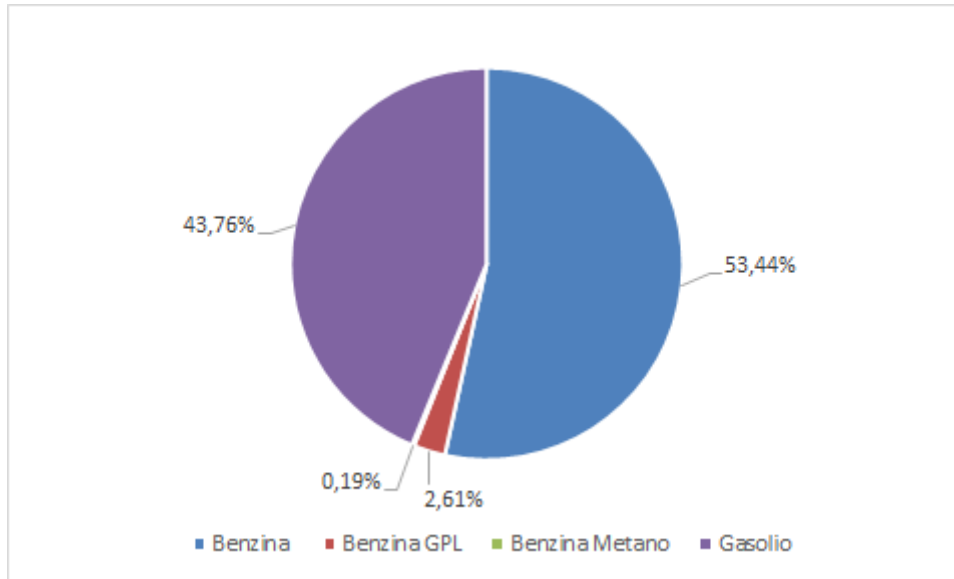


Fig. 37 – Ripartizione percentuale delle emissioni [tCO₂] per alimentazione (anno 2011).



5. PRODUZIONE DI ENERGIA DA FER

Presso il comune di Balestrate sono presenti n.30 impianti per la produzione di energia rinnovabile con tecnologia fotovoltaica che ammontano ad potenza cumulativa installata di 172,77 kWp e rappresentano il numero di impianti di produzione di energia rinnovabile messi in esercizio alla data del 31/12/2011 (*Baseline*). Tali dati sono riportati nella tabella 27 e nelle figure 38 e 39.

Tab. 27 – Impianti fotovoltaici installati al 31.12.2011

	2009	2010	2011	TOTALE
N° Impianti	7	5	18	30
Potenza (kWp)	19,5	33,26	120,01	172,77
Potenza media per impianto (kWp)				5,76

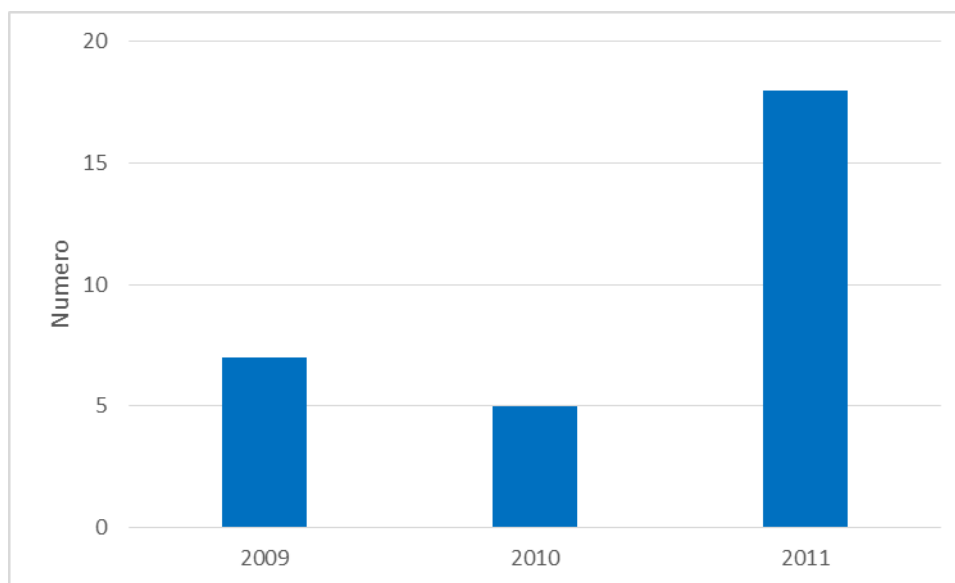


Fig. 38 – Numero di impianti installati e messi in esercizio per anno

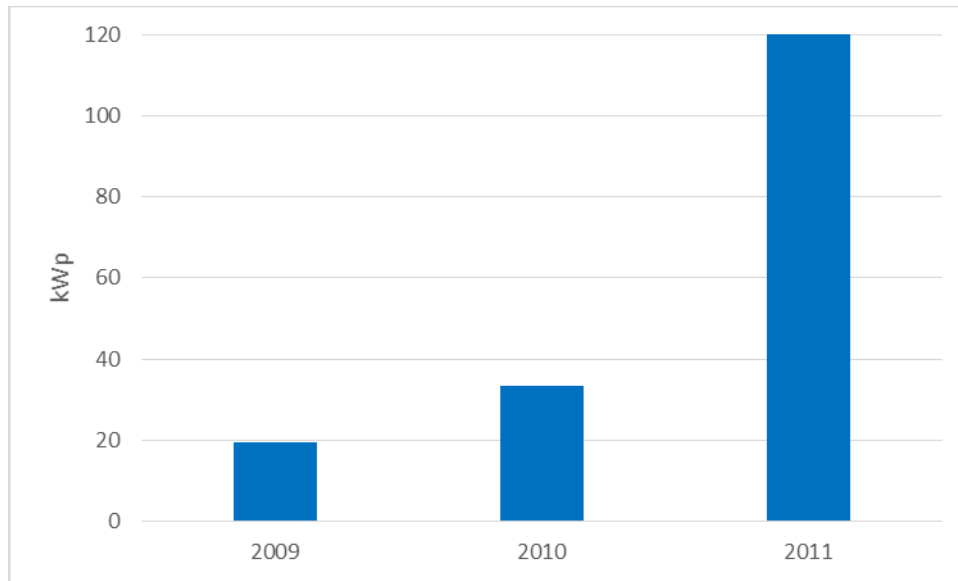


Fig. 39 – Potenza installata per anno



6. RIEPILOGO DEI CONSUMI E DELLE EMISSIONI

Di seguito è riportata la tabella 28 contenente i dati riepilogativi per consumi ed emissioni di ogni comparto, mentre le figure 40 e 41 riportano la ripartizione percentuale dei consumi e relative emissioni.

Tab. 28 – Consumi ed emissioni per comparto.

	Consumi annuali [MWh]	Emissioni annuali [tCO ₂]
Edifici, attrezzature/impianti comunali	682,928	294,414
Illuminazione pubblica	573,455	276,983
Edifici, attrezzature/impianti terziari	5.102,301	2.450,604
Edifici, attrezzature/impianti residenziali	10.373,739	4.238,148
Parco mezzi comunale	40,056	10,303
Parco veicolare privati	11.866,54	3.044,59
Edifici, attrezzature/impianti industria	3.284,054	1.400,400
Totale	31.923,073	11.715,440

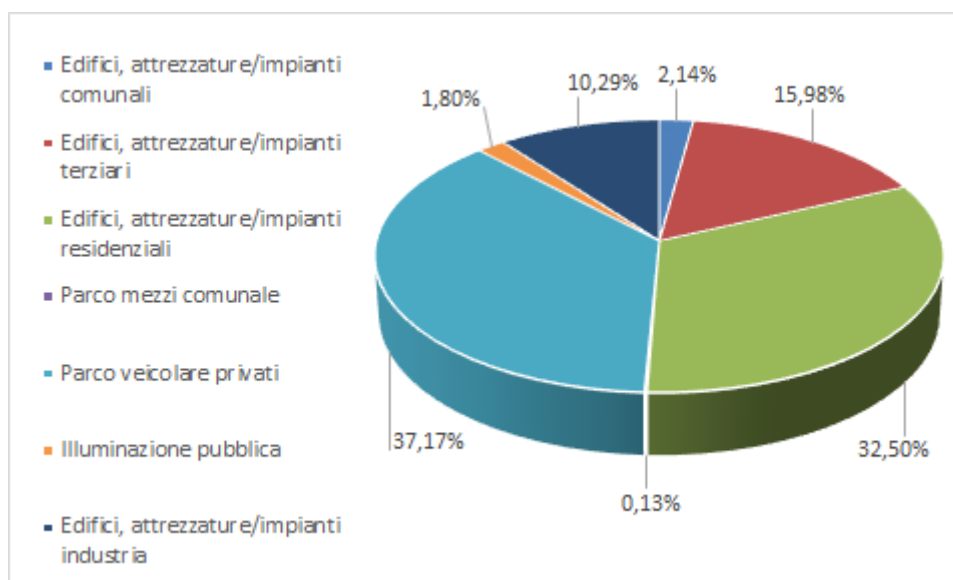


Fig. 40 – Ripartizione dei consumi per comparto

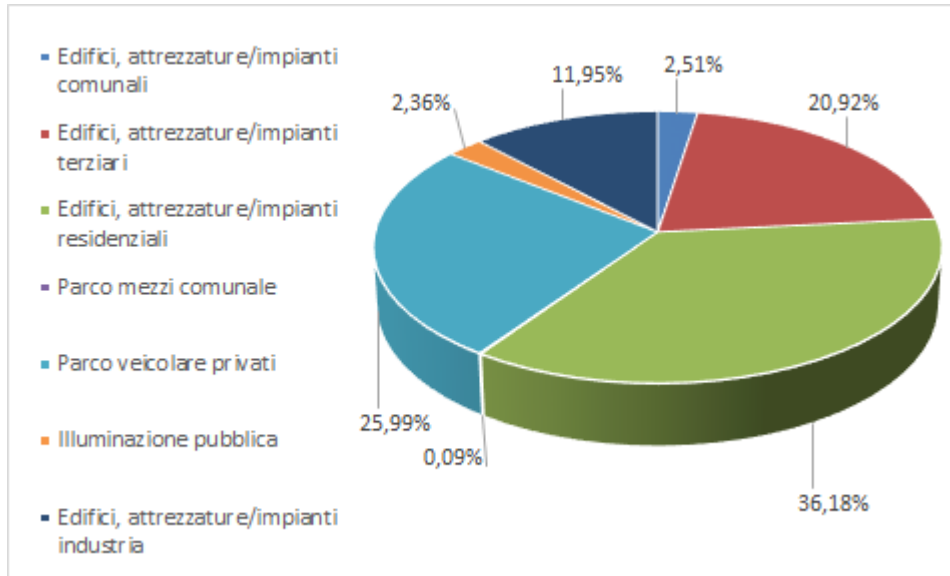


Fig. 41 – Ripartizione delle emissioni per comparto



7. AZIONI MIRATE DEL PAES

Di seguito vengono elencate le azioni previste dal Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile con cui il Comune di Balestrate intende ridurre le emissioni di CO₂ all'interno del proprio territorio.

Per facilitare la catalogazione delle azioni, le schede sono state codificate con riferimento al settore e numerate in ordine progressivo:

PA – Edilizia, attrezzature e impianti comunali

TZ – Edilizia, attrezzature e impianti terziari

PR – Edilizia, attrezzature e impianti residenziali

TC – Parco veicoli comunali

TP – Trasporti privati

IL – Illuminazione pubblica

IN – Edilizia, attrezzature e impianti industria

INFO – Informazione/Formazione

Per ciascuna azione sono indicati: il codice identificativo, il settore dell'azione, il titolo, il settore e l'utenza a cui è rivolta, una descrizione illustrativa dell'intervento e dei relativi obiettivi da perseguire, nonché gli indicatori di monitoraggio ed i benefici energetici ed ambientali.

A seguire sono indicati il risparmio energetico e la conseguenza di riduzione di CO₂, la stima dei costi per l'intervento previsto dall'azione, gli strumenti di finanziamento, i tempi di attuazione ed il soggetto responsabile.



SETTORE	Codice	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	tCO ₂ /anno saving
EDILIZIA, ATTREZZATURE E IMPIANTI COMUNALI	PA 1	Interventi di efficientamento degli edifici pubblici di proprietà comunale o servizi	<u>Scuola materna Mattarella</u> Interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica dell'edificio attraverso retrofit energetico dell'involucro edilizio (efficientamento delle parti opache dell'involucro, orizzontali e verticali, del gruppo serramenti e delle superfici vetrate) con interventi conformi ai valori di trasmittanza dell'allegato C del D.Lgs. 311/2006; Sostituzione dell'impianto di riscaldamento esistente con sistema di termoventilazione e generatore ad elevate prestazioni. Installazione di sistema fotovoltaico e pannelli solari per produzione acqua calda sanitaria. Sostituzione dell'impianto di illuminazione con sistemi a led.	6,048
	PA 2		<u>Scuola materna via S. Aldisio</u> Interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica dell'edificio attraverso retrofit energetico dell'involucro edilizio (efficientamento delle parti opache dell'involucro, orizzontali e verticali, del gruppo serramenti e delle superfici vetrate) con interventi conformi ai valori di trasmittanza dell'allegato C del D.Lgs. 311/2006; Installazione di impianto di termoventilazione con generatore ad elevate prestazioni. Installazione di sistema fotovoltaico e pannelli solari per produzione acqua calda sanitaria. Sostituzione dell'impianto di illuminazione con sistemi a led.	3,557



SETTORE	Codice	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	tCO ₂ /anno saving
	PA 3		<p><u>Scuola elementare Aldo Moro</u></p> <p>Interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica dell'edificio attraverso retrofit energetico dell'involucro edilizio (efficientamento delle parti opache dell'involucro, orizzontali e verticali, del gruppo serramenti e delle superfici vetrate) con interventi conformi ai valori di trasmittanza dell'allegato C del D.Lgs. 311/2006;</p> <p>Installazione di un sistema di termoventilazione centralizzato con generatori ad alta efficienza.</p> <p>Installazione di sistema fotovoltaico e pannelli solari per produzione acqua calda sanitaria.</p> <p>Installazione di impianto di illuminazione a led.</p>	7,808
	PA 4		<p><u>Scuola elementare Principe di Napoli</u></p> <p>Interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica dell'edificio attraverso retrofit energetico dell'involucro edilizio (efficientamento delle parti opache dell'involucro, orizzontali e verticali, del gruppo serramenti e delle superfici vetrate) con interventi conformi ai valori di trasmittanza dell'allegato C del D.Lgs. 311/2006;</p> <p>Installazione di un sistema di termoventilazione centralizzato con generatori ad alta efficienza.</p> <p>Installazione di sistema fotovoltaico e pannelli solari per produzione acqua calda sanitaria.</p> <p>Installazione di impianto di illuminazione a led.</p>	6,775



SETTORE	Codice	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	tCO ₂ /anno saving
	PA 5		<p><u>Scuola media Rettore Evola</u></p> <p>Interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica dell'edificio attraverso retrofit energetico dell'involucro edilizio (efficientamento delle parti opache dell'involucro, orizzontali e verticali, del gruppo serramenti e delle superfici vetrate) con interventi conformi ai valori di trasmittanza dell'allegato C del D.Lgs. 311/2006;</p> <p>Installazione di un sistema di termoventilazione centralizzato con generatori ad alta efficienza.</p> <p>Installazione di sistema fotovoltaico e pannelli solari per produzione acqua calda sanitaria.</p> <p>Installazione di impianto di illuminazione a led.</p>	7,913
	PA 6		<p><u>Casa Comunale (Municipio)</u></p> <p>Interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica della casa comunale attraverso retrofit energetico dell'involucro edilizio (efficientamento delle parti opache dell'involucro verticali e orizzontali verso l'esterno o verso locali non riscaldati, dei serramenti, del lucernario piramidale sulla sommità dell'edificio). Tali interventi dovranno essere conformi ai valori massimi di trasmittanza ammissibili dell'allegato C del D.Lgs. 311/2006.</p> <p>Installazione di un sistema di termoventilazione centralizzato con generatori ad alta efficienza.</p> <p>Installazione di sistema fotovoltaico e pannelli solari per produzione acqua calda sanitaria.</p> <p>Installazione di impianto di illuminazione a led.</p>	11,322



SETTORE	Codice	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	tCO ₂ /anno saving
	PA 7		<u>Cimitero</u> Sostituzione dell'impianto di illuminazione e delle lampade votive con sistemi led ad alta efficienza	5,762
	PA 8		<u>Campo di calcio</u> Installazione di impianto fotovoltaico sulla copertura delle tribune	3,215
	PA 9		<u>Impianto polivalente</u> Riqualficazione della struttura attraverso la sostituzione della copertura esistente con elementi che rispettino i limiti di trasmittanza ammessi dall'allegato C del D.lgs 311/2006, installazione di impianto di termoventilazione con macchine ad alta efficienza e impianto fotovoltaico sulla copertura. L'azione prevede l'autoproduzione di energia per il 60% dell'energia consumata per il funzionamento degli impianti di climatizzazione di cui il servizio è attualmente sprovvisto.	n.q.
	PA10		<u>Depuratore</u> Installazione di sistemi mini-eolici per l'alimentazione dell'impianto di depurazione del refluo urbano.	104,811



SETTORE	Codice	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	tCO ₂ /anno saving
	PA11		<p><u>Casa comunale/ comando polizia municipale</u> Installazione dispositivi sulle prese di alimentazione per i servizi in grado di scollegare gli apparecchi elettrici durante le ore di chiusura degli uffici e di ricollegarli negli orari di funzionamento. Il dispositivo renderà inoltre possibile la visualizzazione e la contabilizzazione dell'energia consumata e della spesa legata agli apparecchi ad esso collegati.</p>	1,209
	PA 12	Realizzazione audit energetici	<p>L'audit energetico rappresenta l'analisi di un edificio o comunque di un sistema che impiega energia. Tale fase viene svolta dopo aver effettuato dei sopralluoghi e attraverso l'esame dei pregressi consumi energetici. Il fine è quello di conoscere lo stato di fatto per poi focalizzare adeguati interventi finalizzati a migliorare l'efficienza energetica dell'edificio e/o del servizio. L'analisi verrà effettuata sugli immobili di proprietà comunale con ispezioni dirette sul patrimonio edilizio ed impiantistico comunale, per l'individuazione di interventi di risparmio energetico e di riduzione delle emissioni di CO₂.</p>	nq
TERZIARIO	TZ 1	Promozione gruppi d'acquisto	<p>Incentivare l'organizzazione di gruppi d'acquisto rivolti al settore del terziario per l'installazione di impianti fotovoltaici, di impianti termici e di produzione di acqua calda sanitaria.</p>	732,204
RESIDENZIALE	PR 1	Efficienza nell'illuminazione degli edifici privati	<p>Riduzione dei consumi di energia elettrica. L'amministrazione comunale, attraverso specifiche campagne provvederà a promuovere l'uso delle lampade ad alta efficienza energetica.</p>	40,941



SETTORE	Codice	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	tCO ₂ /anno saving
	PR 2	Riqualificazione energetica degli edifici	<p>Riqualificazione energetica degli edifici da parte dei privati, attraverso interventi che aumentano l'efficienza del sistema edificio-impianto. Tali interventi sono immediatamente attuabili, specie per quanto riguarda la sostituzione di alcuni componenti dell'involucro (serramenti) con omologhi ad alta efficienza e con interventi di efficientamento sulle parti opache (termocappotto) e isolamento delle coperture.</p> <p>Altrettanta attenzione va rivolta all'impianto con la sostituzione del generatore di calore e delle componenti associate.</p>	1.014,197
PARCO AUTO COMUNALE	TC 1	Rinnovo parco veicoli comunale	Rinnovo dell'autoparco comunale mediante l'utilizzo di tecnologie ibride/elettriche o ad alta efficienza.	3,091
TRASPORTI PRIVATI	TP 1	Misure integrate per la mobilità sostenibile	Avviare il servizio "pedibus", che non è altro che un "autobus umano" composto da un gruppo di bambini che vengono accompagnati da adulti. Tale servizio consente di recarsi a scuola lungo un percorso sicuro. In questo modo attraverso il coinvolgimento i bambini matureranno la voglia di camminare, svilupperanno maggiormente la capacità di orientarsi e contribuiranno alla riduzione dell'inquinamento atmosferico.	153,078
	TP 2	Rinnovo del parco auto circolante privato	<p>L'azione considera il rinnovo naturale del parco auto circolante da parte dei cittadini, secondo la tendenza stimabile dai dati relativi al parco veicolare nel periodo 2011-2013.</p> <p>A supporto saranno avviati campagne informative per sensibilizzare i cittadini su una guida efficiente e sulla razionalizzazione dell'utilizzo del mezzo privato.</p>	60,892



SETTORE	Codice	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	tCO ₂ /anno saving
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	IL 1	Efficientamento energetico della illuminazione pubblica	Repowering dell'impianto di illuminazione urbana attraverso l'adozione di corpi illuminanti con tecnologia cut-off (per la limitazione dell'inquinamento luminoso, light pollution), e sistema di emissione a led.	193,885
INDUSTRIA	IN 1	Strumenti di gestione ambientale e per l'energia	Promozione di strumenti per la gestione ambientale (EMAS, ISO 14001) e per la gestione dell'energia (ISO 50001) nei settori dell'industria, agricoltura e artigianato.	140,040
INFORMAZIONE/FORMAZIONE	INFO 1	Sportello energia	<p>L'attività dello sportello sarà quella di divulgare e sensibilizzare alle tematiche energetiche (energia rinnovabile, efficienza energetica, risparmio energetico conseguibile) e nel promuovere e sostenere stili di vita ecosostenibili. Lo sportello sarà rivolto ai cittadini, ai tecnici, alle imprese e ad ogni altro soggetto che desidera ricevere informazioni sulle possibilità di conseguire risparmi energetici presso il settore residenziale o nella propria attività. In particolare saranno previsti:</p> <ul style="list-style-type: none">• incontri tematici sull'efficienza e sul risparmio energetico;• divulgazione di materiale informativo (brochure, opuscoli, ecc);• promozione dei gruppi d'acquisto per le tecnologie ecosostenibili.	nq



SETTORE	Codice	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	tCO ₂ /anno saving
	INFO 2	Formazione del personale	<p>La formazione del personale tecnico della Pubblica Amministrazione è uno strumento importante per promuovere azioni di sostenibilità ambientale e di efficienza energetica a scala comunale.</p> <p>L'attività prevede la realizzazione di seminari di formazione riguardanti le tematiche relative alla normativa vigente in fatto di efficienza energetica e di sostenibilità ambientale, all'illuminazione pubblica, alla generazione di calore ad alta efficienza, all'impiego di fonti energetiche rinnovabili e di impianti termici ad alta efficienza per la riqualificazione di edifici comunali. Dovranno essere rivolti al personale tecnico, politico e amministrativo del Comune.</p>	nq
Totale				2.496,746



PA 1	EDILIZIA, ATTREZZATURE E IMPIANTI COMUNALI
INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO DEGLI EDIFICI PUBBLICI	
Settore: Pubblico	
Edificio/servizio: Scuola materna Mattarella	
Descrizione: Interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica dell'edificio attraverso retrofit energetico dell'involucro edilizio (efficientamento delle parti opache dell'involucro, orizzontali e verticali, del gruppo serramenti e delle superfici vetrate) con interventi conformi ai valori di trasmittanza dell'allegato C del D.Lgs. 311/2006; Sostituzione dell'impianto di riscaldamento esistente con sistema di termoventilazione e generatore ad elevate prestazioni. Installazione di sistema fotovoltaico e pannelli solari per produzione acqua calda sanitaria. Sostituzione dell'impianto di illuminazione con sistemi a led.	
Obiettivi: Incremento dell'efficienza energetica dell'edificio.	
Indicatori di monitoraggio: Incremento dell'efficienza energetica dell'edificio e del comfort ambientale.	
Benefici energetici e ambientali: - 60% energia per gli usi termici - 70% illuminazione	
Risparmio energetico:	24,366 MWh/anno
Riduzione CO₂:	6,048 tCO ₂ /anno
Costo:	€ 400.000
Strumenti di finanziamento:	Fondi comunitari e di altra natura
Tempi di attuazione:	Inizio: 2015 Fine: 2020
Soggetto responsabile	Comune di Balestrate



PA 2	EDILIZIA, ATTREZZATURE E IMPIANTI COMUNALI
INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO DEGLI EDIFICI PUBBLICI	
Settore: Pubblico	
Edificio/servizio: Scuola materna via S. Aldisio	
Descrizione: Interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica dell'edificio attraverso retrofit energetico dell'involucro edilizio (efficientamento delle parti opache dell'involucro, orizzontali e verticali, del gruppo serramenti e delle superfici vetrate) con interventi conformi ai valori di trasmittanza dell'allegato C del D.Lgs. 311/2006; Installazione di impianto di termoventilazione con generatore ad elevate prestazioni. Installazione di sistema fotovoltaico e pannelli solari per produzione acqua calda sanitaria. Sostituzione dell'impianto di illuminazione con sistemi a led.	
Obiettivi: Incremento dell'efficienza energetica dell'edificio e del comfort ambientale.	
Indicatori di monitoraggio: Consumo totale dell'energia dell'edificio.	
Benefici energetici e ambientali: - 60% energia per gli usi termici - 70% illuminazione	
Risparmio energetico:	7,364 MWh/anno
Riduzione CO₂:	3,557 tCO ₂ /anno
Costo:	€ 400.000
Strumenti di finanziamento:	Fondi comunitari e di altra natura
Tempi di attuazione:	Inizio: 2015 Fine: 2020
Soggetto responsabile	Comune di Balestrate



PA 3	EDILIZIA, ATTREZZATURE E IMPIANTI COMUNALI
INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO DEGLI EDIFICI PUBBLICI	
Settore: Pubblico	
Edificio/servizio: Scuola elementare Aldo Moro	
Descrizione: Interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica dell'edificio attraverso retrofit energetico dell'involucro edilizio (efficientamento delle parti opache dell'involucro, orizzontali e verticali, del gruppo serramenti e delle superfici vetrate) con interventi conformi ai valori di trasmittanza dell'allegato C del D.Lgs. 311/2006; Installazione di un sistema di termoventilazione centralizzato con generatori ad alta efficienza. Installazione di sistema fotovoltaico e pannelli solari per produzione acqua calda sanitaria. Installazione di impianto di illuminazione a led.	
Obiettivi: Incremento dell'efficienza energetica dell'edificio.	
Indicatori di monitoraggio: Consumo totale dell'energia dell'edificio.	
Benefici energetici e ambientali: - 60% energia per gli usi termici - 70% illuminazione	
Risparmio energetico:	30,398 MWh/anno
Riduzione CO₂:	7,808 tCO ₂ /anno
Costo:	€ 600.000
Strumenti di finanziamento:	Fondi comunitari e di altra natura
Tempi di attuazione:	Inizio: 2015 Fine: 2020
Soggetto responsabile	Comune di Balestrate



PA 4	EDILIZIA, ATTREZZATURE E IMPIANTI COMUNALI
INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO DEGLI EDIFICI PUBBLICI	
Settore: Pubblico	
Edificio/servizio: Scuola elementare Principe di Napoli	
Descrizione: Interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica dell'edificio attraverso retrofit energetico dell'involucro edilizio (efficientamento delle parti opache dell'involucro, orizzontali e verticali, del gruppo serramenti e delle superfici vetrate) con interventi conformi ai valori di trasmittanza dell'allegato C del D.Lgs. 311/2006; Installazione di un sistema di termoventilazione centralizzato con generatori ad alta efficienza. Installazione di sistema fotovoltaico e pannelli solari per produzione acqua calda sanitaria. Installazione di impianto di illuminazione a led.	
Obiettivi: Incremento dell'efficienza energetica dell'edificio e del comfort ambientale.	
Indicatori di monitoraggio: Consumo totale dell'energia dell'edificio.	
Benefici energetici e ambientali: - 60% energia per gli usi termici; - 70% illuminazione.	
Risparmio energetico:	14,026 MWh/anno
Riduzione CO₂:	6,775 tCO ₂ /anno
Costo:	€ 700.000
Strumenti di finanziamento:	Fondi comunitari e di altra natura
Tempi di attuazione:	Inizio: 2015 Fine: 2020
Soggetto responsabile	Comune di Balestrate



PA 5	EDILIZIA, ATTREZZATURE E IMPIANTI COMUNALI
INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO DEGLI EDIFICI COMUNALI	
Settore: Pubblico	
Edificio/servizio: Scuola media Rettore Evola	
Descrizione: Interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica dell'edificio attraverso retrofit energetico dell'involucro edilizio (efficientamento delle parti opache dell'involucro, orizzontali e verticali, del gruppo serramenti e delle superfici vetrate) con interventi conformi ai valori di trasmittanza dell'allegato C del D.Lgs. 311/2006; Installazione di un sistema di termoventilazione centralizzato con generatori ad alta efficienza. Installazione di sistema fotovoltaico e pannelli solari per produzione acqua calda sanitaria. Installazione di impianto di illuminazione a led.	
Obiettivi: Incremento dell'efficienza energetica dell'edificio.	
Indicatori di monitoraggio: Consumo totale dell'energia dell'edificio.	
Benefici energetici e ambientali: - 60% energia per gli usi termici; - 70% illuminazione.	
Risparmio energetico:	32,060 MWh/anno
Riduzione CO₂:	7,913 tCO ₂ /anno
Costo:	€ 800.000
Strumenti di finanziamento:	Fondi comunitari e di altra natura
Tempi di attuazione:	Inizio: 2015 Fine: 2020
Soggetto responsabile	Comune di Balestrate



PA 6	EDILIZIA, ATTREZZATURE E IMPIANTI COMUNALI
INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO DEGLI EDIFICI PUBBLICI	
Settore: Pubblico	
Edificio/servizio: Casa Comunale (Municipio)	
Descrizione: Interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica della casa comunale attraverso retrofit energetico dell'involucro edilizio (efficientamento delle parti opache dell'involucro verticali e orizzontali verso l'esterno o verso locali non riscaldati, dei serramenti, del lucernario piramidale sulla sommità dell'edificio). Tali interventi dovranno essere conformi ai valori massimi di trasmittanza ammissibili dell'allegato C del D.Lgs. 311/2006. Installazione di un sistema di termoventilazione centralizzato con generatori ad alta efficienza. Installazione di sistema fotovoltaico e pannelli solari per produzione acqua calda sanitaria. Installazione di impianto di illuminazione a led.	
Obiettivi: Incremento dell'efficienza energetica dell'edificio e del comfort ambientale.	
Indicatori di monitoraggio: Consumo totale dell'energia dell'edificio.	
Benefici energetici e ambientali: - 60% energia per gli usi termici - 70% illuminazione	
Risparmio energetico:	23,441 MWh/anno
Riduzione CO₂:	11,322 tCO ₂ /anno
Costo:	€ 1.000.000
Strumenti di finanziamento:	Fondi comunitari e di altra natura
Tempi di attuazione:	Inizio: 2015 Fine: 2020
Soggetto responsabile	Comune di Balestrate



PA 7	EDILIZIA, ATTREZZATURE E IMPIANTI COMUNALI
INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO DEI SERVIZI COMUNALI	
Settore: Pubblico	
Edificio/servizio: Cimitero	
Descrizione: Sostituzione dell'impianto di illuminazione con sistemi led ad alta efficienza	
Obiettivi: Riduzione dei consumi dell'impianto di illuminazione.	
Indicatori di monitoraggio: Consumi elettrici annuali dell'impianto di illuminazione.	
Benefici energetici e ambientali: L'azione comporterà un risparmio energetico del 60% dell'energia elettrica consumata per il funzionamento dell'impianto cimiteriale.	
Risparmio energetico:	11,929 MWh/anno
Riduzione CO₂:	5,762 tCO ₂ /anno
Costo:	€ 100.000
Strumenti di finanziamento:	Fondi comunitari e di altra natura
Tempi di attuazione:	Inizio: 2015 Fine: 2020
Soggetto responsabile	Comune di Balestrate



PA 8	EDILIZIA, ATTREZZATURE E IMPIANTI COMUNALI
INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO DEI SERVIZI COMUNALI	
Settore: Pubblico	
Edificio/servizio: Campo di calcio	
Descrizione: Installazione di impianto fotovoltaico sulla copertura delle tribune	
Obiettivi: Produzione di energia elettrica	
Indicatori di monitoraggio: Energia elettrica annualmente prodotta [kWh]	
Benefici energetici e ambientali: L'azione comporterà un risparmio energetico del 80% dell'energia elettrica consumata per il funzionamento dell'impianto di illuminazione e servizi elettrici correlati.	
Risparmio energetico:	6,8656 MWh/anno
Riduzione CO₂:	3,215 tCO ₂ /anno
Costo:	€ 100.000
Strumenti di finanziamento:	Fondi comunitari e di altra natura
Tempi di attuazione:	Inizio: 2015 Fine: 2020
Soggetto responsabile	Comune di Balestrate



PA 9	EDILIZIA, ATTREZZATURE E IMPIANTI COMUNALI
INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO DEI SERVIZI COMUNALI	
Settore: Pubblico	
Edificio/servizio: Impianto polivalente	
Descrizione: Riqualificazione della struttura attraverso la sostituzione della copertura esistente con elementi che rispettino i limiti di trasmittanza ammessi dall'allegato C del D.lgs 311/2006, installazione di impianto di termoventilazione con macchine ad alta efficienza e impianto fotovoltaico sulla copertura.	
Obiettivi: Miglioramento delle condizioni termoigrometriche di comfort e fruibilità della struttura con sistema ad alta sostenibilità energetica e con bassi costi di gestione.	
Indicatori di monitoraggio: Consumi energetici annuali [kWh]	
Benefici energetici e ambientali: L'azione prevede l'autoproduzione di energia per il 60% dell'energia consumata per il funzionamento degli impianti di climatizzazione di cui il servizio è attualmente sprovvisto.	
Risparmio energetico:	-
Riduzione CO₂:	-
Costo:	€ 3.000.000
Strumenti di finanziamento:	Fondi comunitari e di altra natura
Tempi di attuazione:	Inizio: 2015 Fine: 2020
Soggetto responsabile	Comune di Balestrate



PA 10	EDILIZIA, ATTREZZATURE E IMPIANTI COMUNALI
INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO DEI SERVIZI COMUNALI	
Settore: Pubblico	
Edificio/servizio: Depuratore	
Descrizione: Installazione di sistemi mini-eolici per l'alimentazione dell'impianto di depurazione del refluo urbano.	
Obiettivi: Sostenibilità energetica del sistema di depurazione del refluo.	
Indicatori di monitoraggio: Consumi energetici annuali [kWh]	
Benefici energetici e ambientali: L'azione prevede l'autoproduzione di energia per il 70% dell'energia attualmente impiegata.	
Risparmio energetico:	217,000 MWh/anno
Riduzione CO₂:	104,811 tCO ₂ /anno
Costo:	€ 200.000
Strumenti di finanziamento:	Fondi comunitari e di altra natura
Tempi di attuazione:	Inizio: 2015 Fine: 2020
Soggetto responsabile	Comune di Balestrate



PA 11	EDILIZIA, ATTREZZATURE E IMPIANTI COMUNALI
INSTALLAZIONE DI DISPOSITIVI PER LO SWITCH-OFF AUTOMATICO DEGLI APPARECCHI ELETTRICI DURANTE L'ORARIO DI CHIUSURA DEGLI UFFICI	
Settore: Pubblico	
Utenza/servizio: Casa comunale/ comando polizia municipale	
Descrizione: Installazione dispositivi sulle prese di alimentazione per i servizi in grado di scollegare gli apparecchi elettrici durante le ore di chiusura degli uffici e di ricollegarli negli orari di funzionamento. Il dispositivo renderà inoltre possibile la visualizzazione e la contabilizzazione dell'energia consumata e della spesa legata agli apparecchi ad esso collegati.	
Obiettivi: Evitare che apparecchi come fotocopiatrici, computer e monitor rimangano accesi o in modalità stand-by spreco inutilmente energia (fatti salvi i servizi continuativi).	
Indicatori di monitoraggio: Consumi dell'energia elettrica (kWh) per i servizi.	
Benefici energetici e ambientali: L'azione comporterà un risparmio energetico del 3% dell'energia elettrica consumata dalla casa comunale e dagli uffici di polizia municipale.	
Risparmio energetico:	2,502 MWh/anno
Riduzione CO₂:	1,209 tCO ₂ /anno
Costo:	€ 2.500
Strumenti di finanziamento:	Fondi comunali
Tempi di attuazione:	Inizio: 2015 Fine: 2020
Soggetto responsabile	Comune di Balestrate



PA 12	EDILIZIA, ATTREZZATURE E IMPIANTI COMUNALI
REALIZZAZIONE AUDIT ENERGETICI	
Settore: Pubblico	
Utenza/servizio: Edifici/servizi/impianti comunali	
Descrizione: <p>L'audit energetico rappresenta l'analisi di un edificio o comunque di un sistema o servizio che impiega energia. Tale fase viene svolta attraverso l'esame della serie storica dei consumi energetici. Il fine è quello di conoscere lo stato di fatto per poi focalizzare adeguati interventi finalizzati a migliorare l'efficienza energetica dell'edificio e/o del servizio.</p> <p>L'analisi verrà effettuata sugli immobili di proprietà comunale con ispezioni dirette sul patrimonio edilizio ed impiantistico comunale, per l'individuazione di interventi di risparmio energetico e di riduzione delle emissioni di CO₂.</p> <p>L'attività del responsabile per la conservazione e l'uso razionale ha funzioni di supporto al decisore (amministrazione, ufficio tecnico, ecc.) e deve elaborare specifiche possibili iniziative con dettagli tecnici ed economici di buona approssimazione delle opportunità di intervento individuate.</p>	
Obiettivi: <p>Dotare l'Amministrazione della figura dell'Energy manager così come previsto dall'art.19 della legge n.10/91, al fine di analizzare il modo con cui viene usata l'energia, la causa degli sprechi e gli interventi previsti per raggiungere una maggiore efficienza energetica.</p>	
Indicatori di monitoraggio: <p>Numero degli audit condotti ed edifici/servizi sottoposti a verifica.</p>	
Benefici energetici e ambientali: <p>Non quantificabili</p>	
Risparmio energetico:	Non quantificabile
Riduzione CO₂:	Non quantificabile
Costo:	€ 40.000
Strumenti di finanziamento:	Fondi comunitari e regionali
Tempi di attuazione:	Inizio: 2015 Fine: 2020
Soggetto responsabile	Comune di Balestrate



TZ 1 EDIFICI ATTREZZATURE ED IMPIANTI TERZIARI (NON COMUNALI)	
PROMOZIONE DI GRUPPI D'ACQUISTO	
Settore: Privato/Terziario	
Utenza/servizio: Cittadini/Imprese	
Descrizione: Incentivare l'organizzazione di gruppi d'acquisto rivolti al settore del terziario per l'installazione di impianti fotovoltaici, di impianti termici e di produzione di acqua calda sanitaria.	
Obiettivi: Facilitare l'accesso dei privati agli incentivi statali per gli impianti termici efficienti o alimentati da FER (anche con detrazione fiscale). Offrire prodotti e servizi di qualità, riducendo i costi per i singoli impianti grazie all'economia di scala.	
Indicatori di monitoraggio: Numero degli acquisti solidali e soggetti coinvolti.	
Benefici energetici e ambientali: - 5% su usi termici e produzione ACS	
Risparmio energetico:	1.515,950 MWh/anno
Riduzione CO₂:	732,204 tCO ₂ /anno
Costo:	€ 5.000 (campagna informativa)
Strumenti di finanziamento:	Detrazioni fiscali / Finanziamento privato
Tempi di attuazione:	Inizio: 2015 Fine: 2020
Soggetto responsabile	Privati



PR 1	EDILIZIA RESIDENZIALE
EFFICIENZA DEI SISTEMI DI ILLUMINAZIONE DEGLI EDIFICI PRIVATI	
Settore: Privato	
Utente/servizio: Cittadini	
Descrizione: Promozione dell'uso di lampade a LED o con tecnologia superiore.	
Obiettivi: Riduzione dei consumi di energia elettrica. L'amministrazione comunale, attraverso specifiche campagne provvederà a promuovere l'uso delle lampade ad alta efficienza energetica.	
Indicatori di monitoraggio: Numero dei cittadini partecipanti all'iniziativa.	
Benefici energetici e ambientali: - 2% sugli usi elettrici residenziali	
Risparmio energetico:	84,763 MWh/anno
Riduzione CO₂:	40,941 tCO ₂ /anno
Costo:	€ 2.000 (campagna informativa)
Strumenti di finanziamento:	Risorse private
Tempi di attuazione:	Inizio: 2015 Fine: 2020
Soggetto responsabile	Privati



PR 2	EDILIZIA RESIDENZIALE
RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI	
Settore: Privato	
Utenza/servizio: Cittadini	
Descrizione: Riqualficazione energetica degli edifici da parte dei privati attraverso interventi mirati all'efficientamento del sistema edificio-impianto. Tali interventi sono immeditamente attuabili, specie per quanto riguarda la sostituzione di alcuni componenti dell'involucro (serramenti) con omologhi ad alta efficienza o con interventi di efficientamento sulle parti opache (termocappotto) e isolamento delle coperture. Gli interventi dovranno essere conformi ai valori di trasmittanza dell'allegato C del D.Lgs. 311/2006. Altrettanta attenzione va rivolta all'impianto con la sostituzione del generatore di calore e delle componenti associate.	
Obiettivi: Migliorare la prestazione energetica degli edifici privati e quindi ridurre le dispersioni termiche mediante interventi sulle murature esistenti verso l'esterno o verso zone non riscaldate, nonché sui serramenti, abbattendo il fabbisogno di energia per il riscaldamento ed il raffrescamento.	
Indicatori di monitoraggio: Numero degli edifici soggetti ad intervento e classe energetica ottenuta.	
Benefici energetici e ambientali: - 30% per usi termici	
Risparmio energetico:	2.899,340 MWh/anno
Riduzione CO₂:	1.014,197 tCO ₂ /anno
Costo:	€ 12.000 (campagna informativa)
Strumenti di finanziamento:	Detrazioni fiscali
Tempi di attuazione:	Inizio: 2015 Fine: 2020
Soggetto responsabile	Privati



TC 1	PARCO AUTO COMUNALE
RINNOVO PARCO VEICOLI COMUNALE	
Settore: Trasporti	
Utenza/servizio: Comune di Balestrate	
Descrizione: Rinnovo dell'autoparco comunale mediante l'utilizzo di tecnologie ibride o ad alta efficienza.	
Obiettivi: Miglioramento delle condizioni ambientali riducendo i consumi e le emissioni del parco veicoli comunali con un successivo risparmio da parte dell'Amministrazione.	
Indicatori di monitoraggio: Consumo totale dei combustibili.	
Benefici energetici e ambientali: - 30 % riduzione consumo carburante e conseguenti emissioni	
Risparmio energetico:	12,017 MWh/anno
Riduzione CO₂:	3,091 tCO ₂ /anno
Costo:	€ 150.000
Strumenti di finanziamento:	Fondi comunitari
Tempi di attuazione:	Inizio: 2015 Fine: 2020
Soggetto responsabile	Comune di Balestrate



TP 1	TRASPORTI PRIVATI
MISURE INTEGRATE PER LA MOBILITA' SOSTENIBILE	
Settore: Trasporti	
Utenza/servizio: Cittadini	
Descrizione: Avviare il servizio "pedibus", che non è altro che un "autobus umano" composto da un gruppo di bambini che vengono accompagnati da adulti. Tale servizio consente di recarsi a scuola lungo un percorso sicuro. In questo modo attraverso il coinvolgimento i bambini matureranno la voglia di camminare, svilupperanno maggiormente la capacità di orientarsi e contribuiranno alla riduzione dell'inquinamento atmosferico.	
Obiettivi: Riduzione dell'impatto ambientale nel settore dei trasporti e sensibilizzazione delle famiglie.	
Indicatori di monitoraggio: Numero dei alunni partecipanti al servizio "pedibus".	
Benefici energetici e ambientali: Riduzione del 5% del consumo complessivo di carburante dei veicoli privato e relative emissioni	
Risparmio energetico:	593,327 MWh/anno
Riduzione CO₂:	153,078 tCO ₂ /anno
Costo:	€ 3.000 (campagna informativa)
Strumenti di finanziamento:	Incentivi comunali
Tempi di attuazione:	Inizio: 2015 Fine: 2020
Soggetto responsabile	Privati



TP 2	TRASPORTI PRIVATI
RINNOVO DEL PARCO AUTO CIRCOLANTE PRIVATO	
Settore: Trasporti	
Utenza/servizio: Privati	
Descrizione: L'azione considera il rinnovo naturale del parco auto circolante da parte dei cittadini, secondo la tendenza stimabile dai dati relativi al parco veicolare nel periodo 2011-2013. A supporto saranno avviati campagne informative per sensibilizzare i cittadini su una guida efficiente e sulla razionalizzazione dell'utilizzo del mezzo privato.	
Obiettivi: Riduzione dell'impatto ambientale nel settore dei trasporti privati.	
Indicatori di monitoraggio: Numero dei veicoli sostituiti da parte dei cittadini.	
Benefici energetici e ambientali: Si stima una riduzione delle emissioni complessive di CO ₂ pari al 2%, tenendo dei km percorsi e della riduzione del fattore di emissione medio che passa da 160 gCO ₂ /km a 140 gCO ₂ /km.	
Risparmio energetico:	237,331
Riduzione CO₂:	60,892 tCO ₂ /anno
Costo:	€ 5.000 (campagna informativa)
Strumenti di finanziamento:	Privato
Tempi di attuazione:	Inizio: 2015 Fine: 2020
Soggetto responsabile	Privati



IL 1	ILLUMINAZIONE PUBBLICA
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PER L'ILLUMINAZIONE PUBBLICA	
Settore: Pubblico	
Utenza/servizio: Comune di Balestrate	
Descrizione: Repowering dell'impianto di illuminazione urbana attraverso l'adozione di corpi illuminanti con tecnologia cut-off (per la limitazione dell'inquinamento luminoso, light pollution), e sistema di emissione a led.	
Obiettivi: Riduzione dei consumi dell'impianto di illuminazione pubblica.	
Indicatori di monitoraggio: Consumi elettrici annuali.	
Benefici energetici e ambientali: - 70% dell'energia elettrica consumata per il funzionamento dell'impianto dell'illuminazione pubblica.	
Risparmio energetico:	401,418 MWh/anno
Riduzione CO₂:	193,885 tCO ₂ /anno
Costo:	€ 1.200.000
Strumenti di finanziamento:	Fondi comunitari (es. FAS, Jessica)
Tempi di attuazione:	Inizio: 2015 Fine: 2020
Soggetto responsabile	Comune di Balestrate



IN 1	EDILIZIA, ATTREZZATURE E IMPIANTI INDUSTRIA
STRUMENTI DI GESTIONE AMBIENTALE E PER L'ENERGIA	
Settore: Industria	
Utente/servizio: Imprese agricole, artigianali e industriali	
Descrizione: Promozione di strumenti per la gestione ambientale (EMAS, ISO 14001) e per la gestione dell'energia (ISO 50001) nei settori dell'industria, agricoltura e artigianato.	
Obiettivi: La seguente azione considera la promozione di strumenti per la gestione ambientale attraverso la messa a punto degli strumenti di incentivazione/promozione in concerto con rappresentanti dei settori produttivi locali attraverso la ricerca di finanziamenti ed incentivi alle imprese.	
Indicatori di monitoraggio: Sistemi di gestione redatti ed implementati.	
Benefici energetici e ambientali: L'azione comporterà un risparmio energetico del 10% (dato previsto) dei consumi entro il 2020.	
Risparmio energetico:	328,405 MWh/anno
Riduzione CO₂:	140,040 tCO ₂ /anno
Costo:	€ 5.000 (campagna informativa)
Strumenti di finanziamento:	Fondi regionali, nazionali e comunitari
Tempi di attuazione:	Inizio: 2015 Fine: 2020
Soggetto responsabile	Privati



INFO 1	INFORMAZIONE/FORMAZIONE
SPORTELLLO ENERGIA	
Settore: Informazione/Formazione	
Utenza/servizio: Cittadini / Imprese	
Descrizione: L'attività dello sportello sarà quella di divulgare e sensibilizzare alle tematiche energetiche (dalle fonti rinnovabili ed efficienza energetica al risparmio energetico) e nel promuovere e sostenere iniziative ecosostenibili. Lo sportello sarà rivolto ai cittadini, ai tecnici, alle imprese e ad ogni altro soggetto che desidererà ricevere informazioni in merito alle modalità di risparmio energetico della propria abitazione o della propria impresa. In particolare saranno previsti: <ul style="list-style-type: none">• incontri tematici sull'efficienza e sul risparmio energetico;• divulgazione di materiale informativo (brochure, opuscoli, ecc);• promozione dei gruppi d'acquisto per le tecnologie ecosostenibili.	
Obiettivi: Divulgazione delle tematiche del risparmio energetico.	
Indicatori di monitoraggio: Numero dei soggetti partecipanti all'iniziativa.	
Benefici energetici ed ambientali La tipologia d'intervento non consente una valutazione di risultato immediato. Si può solo ipotizzare l'impatto positivo che questa azione potrebbe produrre a medio e lungo termine. Inoltre, si avrebbe un aumento della consapevolezza sui temi energetici, ad esempio, tra i cittadini e gli operatori del settore, che potrebbe costituire un buon volano per la diffusione di queste tematiche nella popolazione nel suo complesso.	
Risparmio energetico:	Non quantificabile
Riduzione CO₂:	Non quantificabile
Costo:	€ 36.000
Strumenti di finanziamento:	Contributi regionali o europei
Tempi di attuazione:	Inizio: 2015 Fine: 2020
Soggetto responsabile	Comune di Balestrate



INFO 2	INFORMAZIONE/FORMAZIONE
FORMAZIONE DEL PERSONALE	
Settore: Informazione/Formazione	
Utenza/servizio: Personale della Pubblica Amministrazione	
Descrizione: La formazione del personale tecnico della Pubblica Amministrazione è uno strumento importante per promuovere azioni di sostenibilità ambientale e di efficienza energetica a scala comunale. L'attività prevede la realizzazione di seminari di formazione riguardanti le tematiche relative alla normativa vigente in merito alle tematiche di efficienza energetica e di sostenibilità ambientale, dell'illuminazione pubblica, i sistemi di generazione di calore ad alta efficienza, di impiego di fonti energetiche rinnovabili e di impianti termici ad alta efficienza per la riqualificazione ed il corretto funzionamento degli edifici comunali. Dovranno essere rivolti al personale tecnico, politico e amministrativo del Comune.	
Obiettivi: Formare i tecnici comunali sulle azioni da intraprendere per il risparmio energetico, la riduzione delle emissioni di CO ₂ e la produzione di energia rinnovabile.	
Indicatori di monitoraggio: Numero di dipendenti partecipanti all'attività formativa.	
Benefici energetici ed ambientali La tipologia d'intervento non consente una valutazione di risultato immediato. Si può solo ipotizzare l'impatto positivo che questa azione potrebbe produrre a medio e lungo termine. L'aumento della consapevolezza sui temi energetici, ad esempio, tra i professionisti, i cittadini e gli Enti pubblici comporterà una maggiore diffusione del risparmio energetico, dell'installazione di impianti alimentati da energie rinnovabili ed in generale il miglioramento della qualità energetica degli edifici e degli impianti.	
Risparmio energetico:	Non quantificabile
Riduzione CO₂:	Non quantificabile
Costo:	€ 10.000
Strumenti di finanziamento:	Contributi regionali o europei
Tempi di attuazione:	Inizio: 2015 Fine: 2020
Soggetto responsabile	Comune di Balestrate



8. SINTESI DELLA VISIONE DEL PIANO

Le azioni proposte, prevedono un contenimento dei consumi pari a 6.442,294 MWh con una conseguente riduzione delle emissioni di 2.496,746 tCO₂.

La riduzione delle emissioni rappresenta il 21,31% rispetto al *baseline*. La figura 42 riporta la riduzione prevista, mentre nella figura è riportato il contributo per ogni singola azione alla riduzione di emissioni prevista.

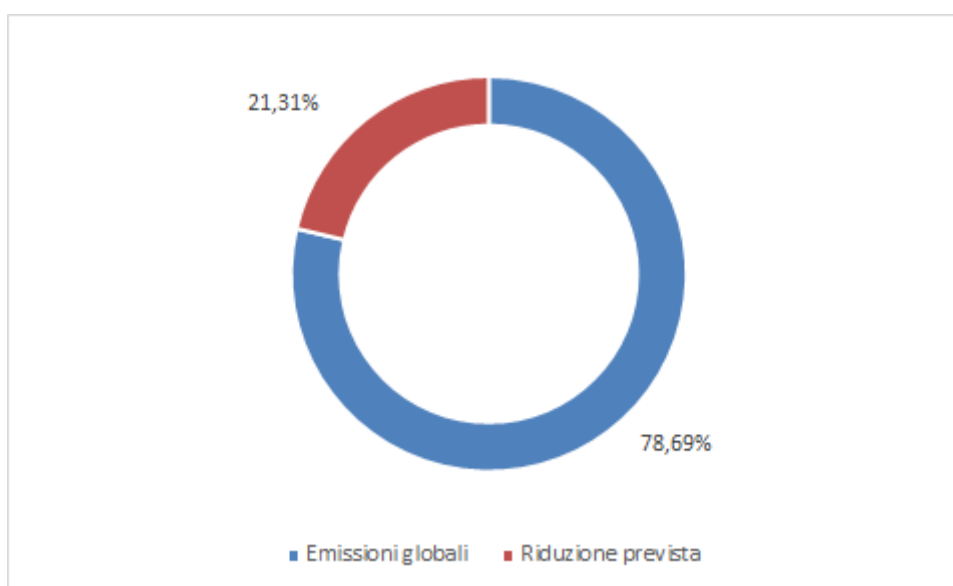


Fig. 42. Emissioni globali (*baseline* 2011) e riduzione prevista [tCO₂]

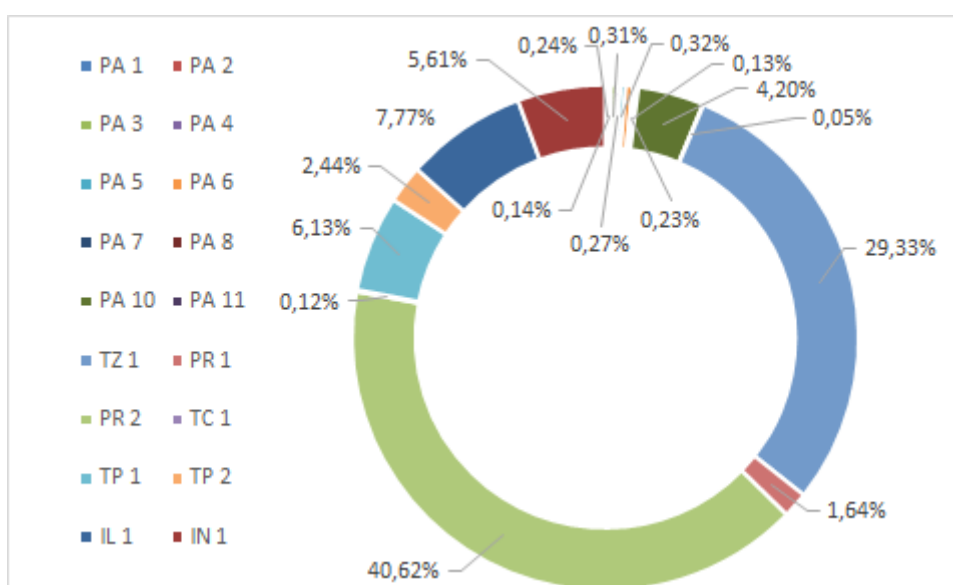


Fig. 43. Emissioni globali (*baseline* 2011) e riduzione prevista [tCO₂]



9. PIANO DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio prevede l'acquisizione dei dati necessari a valutare il progresso delle azioni e il successivo aggiornamento del piano, includendo le eventuali misure correttive e preventive.

Il comune di Balestrate, in conformità alle linee guida del JRC, si impegna a presentare ogni due anni dalla data di avvio del piano una relazione di intervento contenente elementi qualitativi e quantitativi sull'attuazione del PAES e l'andamento degli indicatori relativi agli obiettivi.

L'approccio viene sviluppato attraverso l'applicazione della metodologia di project management da parte dell'Amministrazione supportata dall'energy manager (art.19 della legge n. 10/91) seguendo il modello di Deming, che prevede la pianificazione, l'azione, il controllo, l'attuazione e il riesame (Plan-Do-Check-Action) secondo le scadenze prefissate e prestabilite.

Tutto ciò è funzionale ad assicurare una continua attività di verifica, nonché le eventuali azioni correttive e preventive, per l'intera durata del piano stesso (2020), in modo da assicurare una indispensabile azione di monitoraggio dei progressi compiuti in relazione agli obiettivi prefissati e/o le eventuali modifiche o integrazioni che si rendesse necessario prevedere ed implementare.

Per affrontare questa fase è necessario mantenere sempre aggiornata l'agenda delle azioni attivate, degli incontri programmati, degli step di lavoro previsti, sulla effettiva attivazione dei diversi soggetti coinvolti nelle attività partecipative e che hanno sottoscritto accordi ed impegni.



10. APPROFONDIMENTO SULLA QUALITÀ ENERGETICA DEL SETTORE RESIDENZIALE

Al fine di valutare l'efficacia delle azioni di retrofitting energetico sugli edifici residenziali è necessario valutarne la qualità termofisica di partenza.

Tale indagine, estesa al sistema edificio-impianto, è stata condotta attraverso la valutazione in *asset-rating* secondo quanto previsto dal Decreto Ministeriale del 26/6/2009 del D. Lgs. n. 192/2005 del 19 agosto 2005 e conformemente alle UNI/TS 11300 Parti 1 e 2:2014, parte 3:2010, parte 4:2012 per la metodologia di calcolo delle prestazioni e classificazione energetica degli edifici.

Ognuno degli edifici è stato studiato attraverso una simulazione con software di calcolo conforme alle specifiche del Comitato Termotecnico Italiano (C.T.I.) per lo scostamento dei risultati +/- 5% rispetto al modello di calcolo standard.

Gli edifici sono stati scelti come campione rappresentativo della tipologia e dell'epoca di realizzazione alla quale si riferiscono e sono caratterizzati dalla diversa qualità della prestazione termofisica degli elementi di chiusura dell'involucro (elementi opachi verticali quali pareti verso l'esterno o verso ambienti non riscaldati, elementi orizzontali quali solai verso esterno o verso ambienti non riscaldati o a diversa temperatura, elementi finestrati e ogni altro componente edilizio).

I risultati sono espressi in termini di EP_{gl}, ovvero dalla somma di EP_i (Energia primaria in riscaldamento) e di EP_{acs} (Energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria ed espressa in kWh/m²anno).

Per ogni edificio è stata valutata oltre alla prestazione energetica, anche l'efficacia delle azioni di retrofitting energetico.



Caso 1:

Edificio 1950 circa

Tipologia: Struttura in muratura, edificio in linea su 2 livelli.

Rapporto S/V 0,48

Riferimento legislativo: 38,71 kWh/m²anno

Tab. 29 - Descrizione termofisica degli elementi dell'involucro

Elemento	Trasmittanza U [W/m ² K]	Limite di legge zona B
Pareti verso esterno	1,511	0,48
Copertura	1,854	0,38
Serramenti	4,300	3,00

Baseline: impianto di riscaldamento non presente, ambienti riscaldati a mezzo sistemi elettrici.

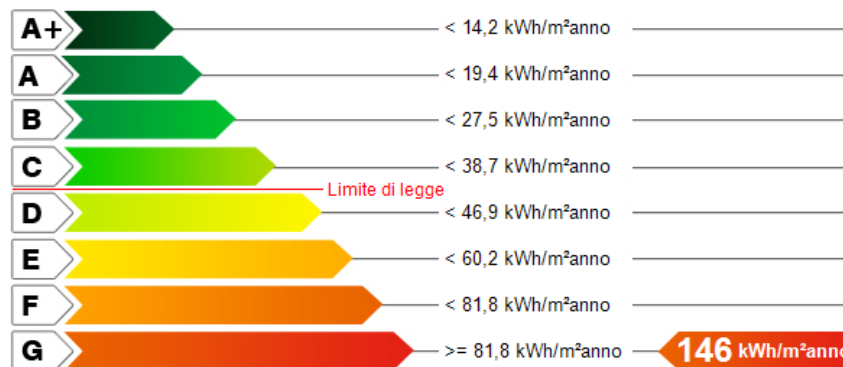


Fig. 44 - Prestazioni EPgl - Baseline

Retrofit dopo sostituzione serramenti e riefficientamento dell'involucro opaco attraverso un cappotto. Ogni elemento dell'involucro è stato calcolato secondo i limiti della trasmittanza per la zona climatica B contenuti nell'allegato "C" del Dlgs 311 del 2006, la realizzazione di un impianto di riscaldamento "standard" ossia con caldaia a condensazione e terminali di emissione a piastre radianti, installazione di sistema solare termico per la produzione di ACS.

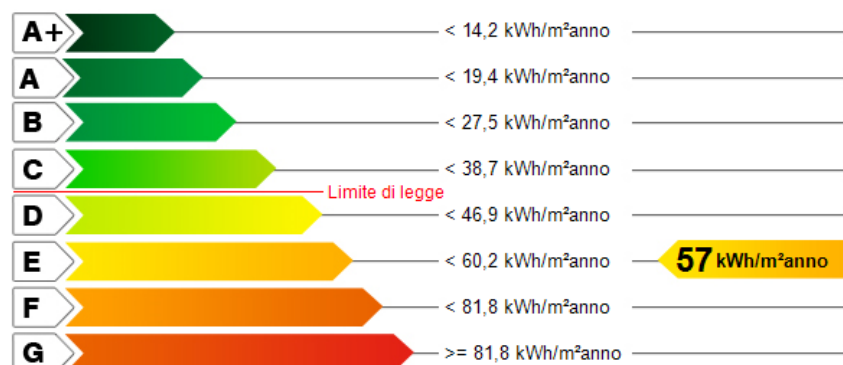


Fig. 45 - Prestazioni EPgl – Retrofit



Caso 2:

Edificio del 1977

Tipologia: Struttura in cemento armato, edificio ad angolo di isolato urbano.

Rapporto S/V 0,51

Riferimento legislativo: 39,94 kWh/m²anno

Tab. 30 - Descrizione termofisica degli elementi dell'involucro

Elemento	Trasmittanza U [W/m ² K]	Limite di legge zona B
Pareti verso esterno	1,109	0,48
Copertura	1,211	0,38
Serramenti	4,178	3,00

Baseline: impianto di riscaldamento non presente, ambienti riscaldati a mezzo sistemi elettrici.

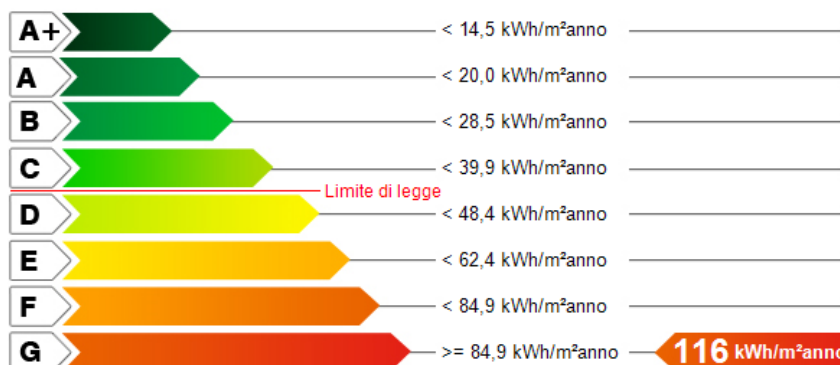


Fig. 46 - Prestazioni EPgl - Baseline

Retrofit dopo sostituzione serramenti e riefficientamento dell'involucro opaco attraverso un cappotto. Ogni elemento dell'involucro è stato calcolato secondo i limiti della trasmittanza per la zona climatica B contenuti nell'allegato "C" del Dlgs 311 del 2006 e la realizzazione di un impianto di riscaldamento "standard" ossia con caldaia a condensazione e terminali di emissione a piastre radianti.

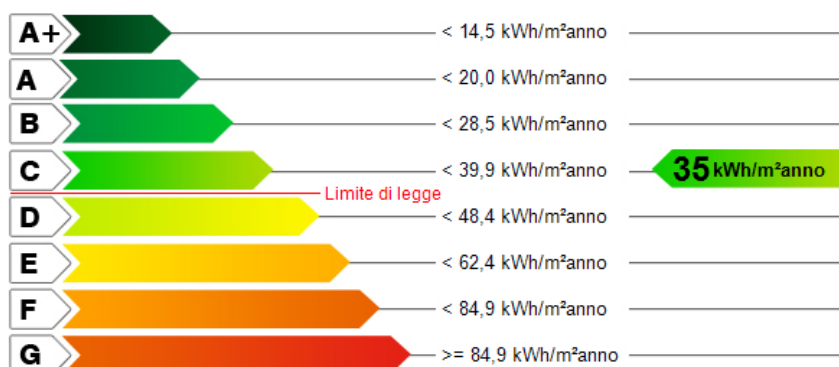


Fig. 47 - Prestazioni EPgl - Retrofit



Caso 3:

Edificio del 2000

Tipologia: Struttura in cemento armato – edificio isolato.

Rapporto S/V 0,75

Riferimento legislativo: 49,80 kWh/m²anno

Tab. 31 - Descrizione termofisica degli elementi dell'involucro

Elemento	Trasmittanza U [W/m ² K]	Limite di legge zona B
Pareti verso esterno	1,081	0,48
Copertura	0,989	0,38
Serramenti	3,551	3,00

Baseline: impianto di riscaldamento con piastre radianti e caldaia a metano.

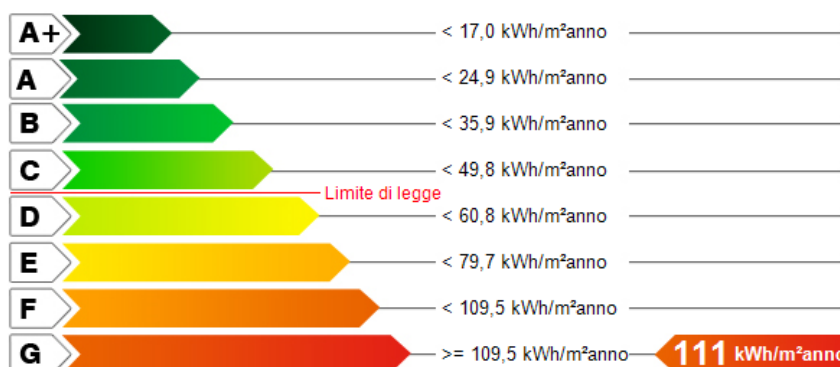


Fig. 48 - Prestazioni EPgl - Baseline

Retrofit dopo sostituzione serramenti e riefficientamento dell'involucro opaco attraverso un cappotto. Ogni elemento dell'involucro è stato calcolato secondo i limiti della trasmittanza per la zona climatica B contenuti nell'allegato "C" del Dlgs 311 del 2006, sostituzione del generatore di calore con caldaia a condensazione e termovalvole di regolazione sui corpi scaldanti.

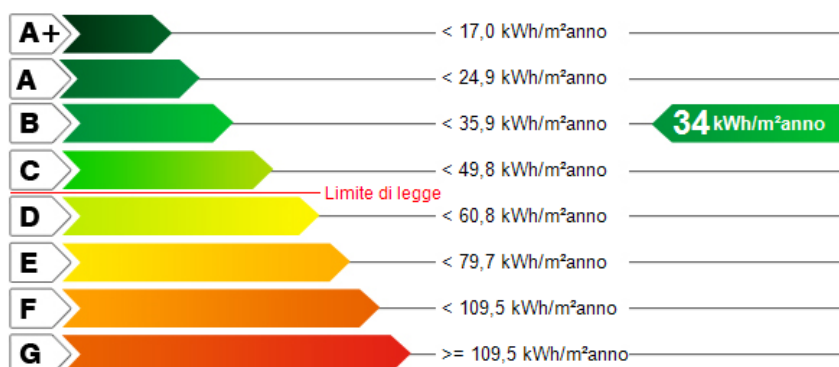


Fig. 49 - Prestazioni EPgl – Retrofit