

## COMUNE DI BAREGGIO



# PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA (PAESC)





**Coordinamento:** Sindaco *Linda Colombo*  
Vicesindaco *Lorenzo Paietta*  
Assessore *Nico Beltramello*  
Assessore *Domenico Bonomo*  
Assessore *Roberto Pirota*  
Assessore *Anna Lisa de Salvo*

**Redatto da:** **I.Q.S. Ingegneria, Qualità e Servizi S.r.l.**  
Sviluppato da: *Ing. Alice Frontini*  
Direzione: *Ing. Fabio Gianola*

**Referente tecnico:** *Arch. Gianpiero Galati*  
*(Settore Territorio, Ambiente e SUAP)*

**Data di emissione:** 16/09/2022

**Revisione:** 0

## **Indice**

<i>Glossario</i>	4
<i>Acronimi e abbreviazioni</i>	5
<b>0</b> <i>Premessa</i>	6
0.1 Il Patto dei Sindaci	7
0.2 Fasi del Piano	11
0.3 Sintesi iniziale	12
0.4 Struttura Organizzativa	13
<b>1</b> <i>Anamnesi del territorio comunale</i>	15
1.1 Inquadramento territoriale	15
1.2 Analisi demografica	15
1.3 Sistema insediativo e abitativo	16
1.4 Sistema economico e produttivo	17
1.5 Sistema della mobilità	18
1.6 Contesto paesaggistico	20
<b>2</b> <i>Contesto normativo</i>	23
2.1 Il Piano d’Azione per l’Energia Sostenibile e il Clima	23
2.2 La politica energetica del territorio	24
2.3 Piani territoriali e settoriali	25
<b>3</b> <i>Inventario delle emissioni</i>	27
3.1 Premessa metodologica	27
3.2 Sistema energetico-emissivo	32
3.2.1 Edifici, attrezzature/impianti e industrie	33
3.2.2 Trasporti	35
3.2.3 Altro/Settori non relativi all’energia	36
3.2.4 Riepilogo del sistema energetico-emissivo: il template	38
<b>4</b> <i>Obiettivi già raggiunti a partire dall’anno di BEI</i>	41
<b>5</b> <i>Scenari di Piano</i>	44
<b>6</b> <i>Azioni di mitigazione – orizzonte 2030</i>	47
6.1 Modalità di presentazione delle azioni (Schede)	48
6.2 Sintesi operativa	48
<b>7</b> <i>Monitoraggio delle azioni di Piano</i>	51
7.1 Indicatori e tempistiche	52
7.2 Sistemi di misura	52
7.3 Attività di aggiornamento dati	53
7.3.1 Soggetti e linee guida per la raccolta dati di monitoraggio	53
<b>8</b> <i>Attività di comunicazione</i>	55
8.1 Campagne di comunicazione alla comunità locale	55
8.2 Aggiornamento energetico degli uffici e delle rappresentanze comunali	56
<i>Bibliografia</i>	58

### **Allegati:**

Allegato 1 – Schede azioni

Allegato 2 – Analisi dei rischi connessi al cambiamento climatico

Allegato 3 – Cronoprogramma

## Glossario

Adattamento:	azioni intraprese per anticipare le conseguenze avverse del cambiamento climatico, prevenire o minimizzare i potenziali danni o valorizzare le opportunità che potrebbero scaturirne.
Cambiamento climatico:	qualsiasi cambiamento del clima nel corso del tempo, dovuto alla naturale variabilità o imputabile all'azione dell'uomo.
Inventario delle emissioni:	quantificazione della quantità di gas serra emessa a causa del consumo energetico nel territorio di un firmatario del Patto dei sindaci durante un anno specifico; consente di individuare le principali fonti di emissioni e i rispettivi potenziali di riduzione.
Mitigazione:	azioni intraprese per ridurre le concentrazioni di gas serra rilasciati nell'atmosfera.
Report di monitoraggio:	documento che i firmatari del Patto dei sindaci si impegnano a trasmettere ogni due anni dalla data di presentazione del proprio Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima, che delinea i risultati intermedi della sua attuazione. La relazione ha l'obiettivo di verificare il conseguimento degli obiettivi previsti.
Resilienza:	capacità di un sistema sociale o di un ecosistema di assorbire i fattori perturbanti mantenendo le stesse modalità di funzionamento di base e la capacità di adattarsi allo stress e al cambiamento (climatico).
Vulnerabilità:	grado in cui un sistema è esposto agli effetti avversi del cambiamento climatico, tra cui la variabilità del clima e gli eventi climatici estremi (il contrario di resilienza) ed è incapace di farvi fronte.
Rischio:	probabilità di conseguenze dannose o perdite in termini sociali, economici o ambientali (ad es. decessi, condizioni di salute, mezzi di sussistenza, beni e servizi) che potrebbero colpire una specifica comunità o società particolarmente vulnerabile in un periodo specifico in futuro.
Analisi di rischio e vulnerabilità:	analisi che prende in esame i potenziali pericoli e valuta la vulnerabilità che potrebbe costituire una minaccia potenziale o nuocere a persone, beni, mezzi di sostentamento e all'ambiente da cui essi dipendono; consente di individuare le aree di criticità fornendo così informazioni per il processo decisionale. La valutazione potrebbe prendere in esame i rischi correlati a inondazioni, temperature estreme e ondate di calore, siccità e penuria idrica, tempeste e altri eventi climatici estremi, incremento degli incendi boschivi, innalzamento del livello del mare ed erosione costiera (laddove pertinente).
Piano d'Azione per l'energia Sostenibile e il Clima:	documento fondamentale in cui i firmatari del Patto dei sindaci descrivono come intendono tradurre in pratica gli impegni assunti. Definisce le azioni per la mitigazione e l'adattamento poste in essere per conseguire gli obiettivi, unitamente alle scadenze temporali e alle responsabilità attribuite.

## Acronimi e abbreviazioni

---

BEI	Baseline Emission Inventory
BAU	Business as Usual
CE	Commissione Europea
CH <sub>4</sub>	Gas metano
CHP	Combined Heat & Power (cogenerazione)
CO <sub>2</sub>	Anidride Carbonica
EE	Energia Elettrica
ESCo	Energy Service Company
ETS	Emission Trading System
FER	Fonti di Energia Rinnovabile
GHG	GreenHouse Gas (gas a effetto serra)
IPCC	International Panel for Climate Change
LCA	Life Cycle Assessment
LED	Light-Emitting Diode
SAP	Sodio Alta Pressione
SBP	Sodio Bassa Pressione
NO <sub>x</sub>	Ossidi d'azoto
PA	Pubblica Amministrazione
PAESC	Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima
PdS	Patto dei Sindaci
PGT	Piano di Governo del Territorio
RE	Regolamento Edilizio
POR	Programma Operativo Regionale
FV	Fotovoltaico
ST	Solare Termico
RSU	Rifiuti Solidi Urbani
RD	Raccolta Differenziata

---

## 0 Premessa

Il Comune di Bareggio, già aderente al primo Patto dei Sindaci (28 ottobre 2010), ha deciso di rinnovare il proprio impegno aderendo al Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia, iniziativa ad adesione volontaria per i sindaci dei Comuni europei impegnati nella salvaguardia del clima, con l'obiettivo finale di ottenere, entro il 2030, una riduzione pari ad almeno il 40% delle emissioni di CO<sub>2</sub>. L'obiettivo è da perseguire mediante la progettazione e l'attuazione di azioni mirate, finalizzate all'ottimizzazione dei consumi energetici e dello stato emissivo, con particolare interesse per la promozione dell'energia da fonti rinnovabili.

Il Comune ha scelto di aderire al Patto al fine di approfondire il percorso volto alla riduzione delle emissioni di gas serra, già intrapreso attraverso una serie di iniziative volte al miglioramento della sostenibilità ambientale e dell'efficienza energetica del territorio.

Gli **obiettivi** che il Comune si propone di raggiungere sono:

- la predisposizione di un inventario delle emissioni di CO<sub>2</sub> (BEI: Baseline Emission Inventory);
- lo sviluppo di una valutazione dei rischi e delle vulnerabilità derivanti dal cambiamento climatico, al fine di migliorare la resilienza del territorio;
- la predisposizione di un sistema di monitoraggio degli obiettivi e delle azioni previste dal PAESC;
- l'inserimento delle informazioni prodotte in un'apposita banca dati predisposta dal Covenant of Mayors;
- il rafforzamento delle competenze energetiche all'interno dell'Amministrazione Comunale;
- la sensibilizzazione della cittadinanza sulle tematiche energetico-ambientali.

I Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima devono essere condivisi con la società civile. I Piani con un elevato grado di partecipazione dei cittadini avranno maggiori possibilità di garantirsi continuità nel lungo periodo e di raggiungere i propri obiettivi.

## 0.1 Il Patto dei Sindaci

Il Covenant of Mayors è un Programma Europeo individuato con il recepimento del Piano d’Azione per l’Efficienza Energetica “Realizzare le potenzialità” (ottobre 2006), definitivamente approvato nel 2009.

Il 9 marzo 2007 l’Unione Europea adotta il documento “Energia per un Mondo che cambia” e lancia, nel 2008, il pacchetto Clima-Energia, conosciuto anche come “pacchetto 20-20-20”, impegnandosi unilateralmente a:

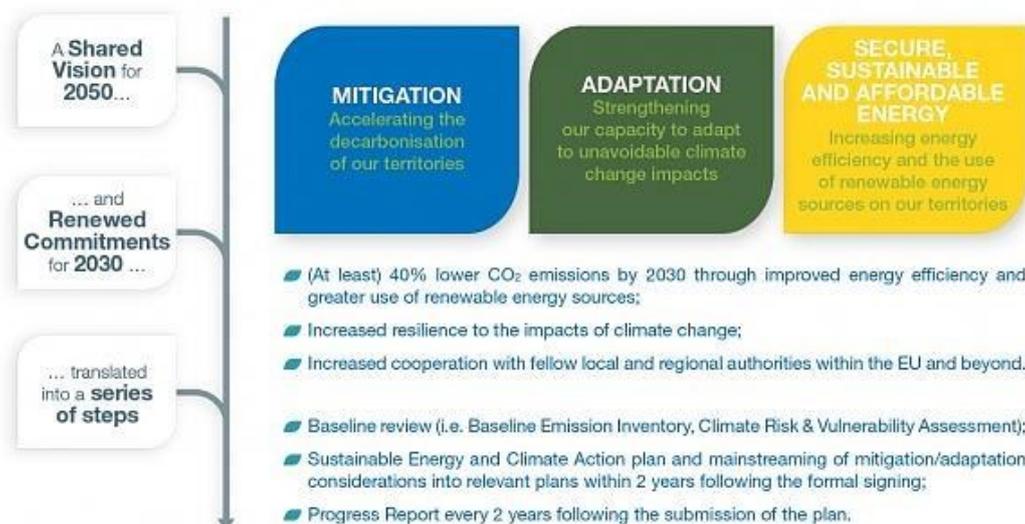
- ridurre le proprie emissioni di CO<sub>2</sub> del 20% entro il 2020,
- aumentare nel contempo del 20% il livello di efficienza energetica
- aumentare del 20% la quota di utilizzo delle fonti di energia rinnovabile sul totale del mix energetico

Da queste premesse la UE ha deciso di sviluppare un accordo tra amministratori locali al fine di raggiungere realmente questi obiettivi, nella consapevolezza che occorre pensare globalmente ma agire localmente. Durante la Settimana per l’Energia Sostenibile, viene così lanciata l’iniziativa del Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors).

Tale iniziativa prevede l’adesione volontaria dei Sindaci dei Comuni Europei, impegnati nella salvaguardia del clima. Si rivolge alle amministrazioni locali poiché il loro impegno è fondamentale per l’attuazione di interventi / azioni legati alla domanda energetica, ai fini di contrastare il cambiamento climatico globale.

### Nuovo quadro d’azione per il 2030 e integrazione di mitigazione e adattamento

Nell’estate 2015 l’Unione Europea ha avviato un processo di consultazione per raccogliere le opinioni degli enti e dei portatori di interesse locali circa il futuro del Patto dei Sindaci. Il 97% degli interpellati ha espresso l’opinione di proseguire nella mission del Patto, mediante la definizione di un nuovo obiettivo sfidante, da raggiungersi con una nuova scadenza.



*Towards more sustainable, attractive, liveable, resilient and energy efficient local authorities*

Sulla base di quanto appena descritto, il 15 ottobre 2015, durante una cerimonia presso il Parlamento Europeo a Bruxelles, è nato il nuovo progetto “Covenant of Mayors for Climate and Energy”. Il Progetto dà l'avvio a un nuovo Patto dei Sindaci, che si propone un obiettivo di riduzione del 40% entro il 2030, in vista di una visione globale di effettivo efficientamento energetico per frenare il cambiamento climatico globale, che culminerà nel 2050.

L'incipit del nuovo documento di adesione recita quanto segue:

*“Noi, Sindaci firmatari del presente Patto, condividiamo la visione per un futuro sostenibile, a prescindere dalle dimensioni del nostro comune o dalla sua ubicazione geografica. Tale visione comune anima la nostra azione volta ad affrontare le sfide interconnesse: mitigazione degli effetti conseguenti al cambiamento climatico, adattamento ed energia sostenibile. Insieme, siamo pronti ad adottare misure concrete a lungo termine che forniscano un contesto stabile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico per le generazioni presenti e per quelle future. È nostra responsabilità collettiva costruire territori più sostenibili, attraenti, vivibili, resilienti e ad alta efficienza energetica.*”

*NOI, SINDACI, RICONOSCIAMO CHE: il cambiamento climatico è già in corso ed è una delle principali sfide globali del nostro tempo, esige un'azione immediata e la cooperazione tra autorità locali, regionali e nazionali di tutto il mondo; le autorità locali e regionali sono fondamentali per la transizione energetica e la lotta al cambiamento climatico al livello di governance più vicina ai cittadini. Esse condividono la responsabilità delle azioni per il clima con il livello regionale e nazionale e sono disposte ad agire senza tener conto degli impegni delle altre parti; le autorità locali e regionali, in tutti i contesti socioeconomici e in qualsiasi area geografica, sono impegnate in prima linea per ridurre la vulnerabilità del proprio territorio a fronte dei diversi impatti del cambiamento climatico. Sebbene gli sforzi per la riduzione delle emissioni siano già in atto, l'adattamento resta tuttavia un complemento indispensabile e necessario delle politiche di mitigazione; la mitigazione degli effetti conseguenti al cambiamento climatico e l'adattamento possono portare numerosi vantaggi all'ambiente, alla società e all'economia. Affrontate congiuntamente, dischiudono nuove opportunità per promuovere lo sviluppo locale sostenibile. A tal fine, intendiamo costruire infrastrutture e comunità inclusive, resilienti ai cambiamenti climatici e ad alta efficienza energetica; migliorare la qualità della vita; stimolare gli investimenti e l'innovazione; rilanciare l'economia locale e creare posti di lavoro; consolidare l'impegno e la cooperazione dei portatori di interesse; le soluzioni locali per le sfide climatiche ed energetiche contribuiscono a fornire ai cittadini energia sicura, sostenibile, competitiva e a prezzi accessibili e pertanto concorrono a ridurre la dipendenza energetica e a proteggere i consumatori vulnerabili.”*

## **La visione al 2050**

Il 21 aprile 2021 la Commissione Europea ha aperto un nuovo capitolo per il Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia, rinnovandone le ambizioni nel percorso verso la neutralità climatica, in linea con il Green Deal europeo.

il Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia ha consolidato il proprio impegno, definendo quindi un impegno basato su una visione condivisa per il 2050, al fine di affrontare le sfide interconnesse di mitigazione dei cambiamenti climatici, adattamento ed energia sostenibile.

La visione è triplice:

1. accelerare la decarbonizzazione dei nostri territori, contribuendo così a mantenere il riscaldamento globale medio al di sotto di 1,5°C;
2. rafforzare le nostre capacità di adattarsi agli impatti degli inevitabili cambiamenti climatici, rendendo i nostri territori più resilienti;
3. aumentare l'efficienza energetica e l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili sui nostri territori, garantendo così l'accesso universale a servizi energetici sicuri, sostenibili e accessibili a tutti.

I Firmatari del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia si impegnano a:

- a. raggiungere la neutralità climatica entro il 2050;
- b. integrare le politiche di adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici per accrescere la resilienza dei territori;
- c. affrontare la povertà energetica come una delle azioni principali per una transizione equa.

Il percorso verso la neutralità climatica nel 2050 passa attraverso step intermedi, necessari da un lato a definire le politiche energetiche e di consumo di risorse essenziali per raggiungere un obiettivo di tale entità, dall'altro per realizzare un periodico specifico monitoraggio dei consumi energetici e delle emissioni climalteranti sul proprio territorio.

Dopo l'iniziativa del PAES con riduzione del 20% delle emissioni entro l'anno 2020 quindi, il prossimo passaggio è quello di incrementare l'obiettivo di riduzione e porsi un traguardo temporale intermedio, il 2030, per il suo raggiungimento, realizzando quindi apposite azioni che consentano di posizionarsi in una condizione di progressivo avvicinamento al traguardo definitivo del 2050.

Questo passaggio intermedio si traduce, appunto, nella realizzazione del PAESC e nel monitoraggio biennale al fine di avere rapporti trasparenti sui progressi compiuti e comprendere se la direzione intrapresa sia corretta o se sia necessario aggiustare piani e programmi territoriali per garantire il raggiungimento del risultato finale.

Di seguito si riportano alcuni estratti degli impegni che i Sindaci si assumono con la sottoscrizione del Patto.

**NOI, SINDACI, CONDIVIDIAMO UNA VISIONE COMUNE PER IL 2050 CHE MIRA A CONSEGUIRE:**

- territori decarbonizzati, contribuendo così a contenere l'incremento della temperatura globale ben al di sotto di + 2 °C al di sopra dei livelli preindustriali, in linea con l'accordo internazionale sul clima raggiunto alla conferenza COP 21 tenutasi a Parigi nel dicembre 2015;
- territori più resilienti per prepararsi agli inevitabili effetti negativi del cambiamento climatico;
- accesso universale a servizi energetici sicuri, sostenibili e alla portata di tutti, migliorando così la qualità della vita e la sicurezza energetica.

**PER CONCRETIZZARE QUESTA VISIONE, NOI SINDACI CI IMPEGNAMO A:**

- ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> (e possibilmente di altri gas serra) sul territorio dei nostri comuni di **almeno il 40% entro il 2030**, in particolare mediante una migliore efficienza energetica e un maggiore impiego di fonti di energia rinnovabili;
- accrescere la nostra resilienza adattandoci agli effetti del cambiamento climatico;
- mettere in comune la nostra visione, i nostri risultati, la nostra esperienza e il nostro know-how con le altre autorità locali e regionali dell'UE e oltre i confini dell'Unione attraverso la cooperazione diretta e lo scambio inter pares, in particolare nell'ambito del patto globale dei sindaci.

Per tradurre in azioni concrete l'impegno delle nostre autorità locali, ci impegniamo a seguire passo per passo la tabella di marcia presentata nell'allegato I, tra cui lo sviluppo di un Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima e a realizzare un monitoraggio costante del suo andamento.

**Figura 1 – Stralcio Documento di Impegno**  
(fonte: [https://www.pattodeisindaci.eu/IMG/pdf/CoM\\_CommitmentDocument\\_it.pdf](https://www.pattodeisindaci.eu/IMG/pdf/CoM_CommitmentDocument_it.pdf))

<b>ALLEGATO I</b>		
<b>IL PATTO DEI SINDACI: PROCESSO GRADUALE E PRINCIPI GUIDA</b>		
<b>UNA TABELLA DI MARCIA COMUNE PER UNA VISIONE CONDIVISA</b>		
Per raggiungere i propri obiettivi in materia di mitigazione e adattamento, i firmatari del Patto dei sindaci s'impegnano a compiere una serie di passi:		
<b>PASSI/PILASTRI</b>	<b>MITIGAZIONE</b>	<b>ADATTAMENTO</b>
<b>1) Avvio e revisione dell'inventario di base</b>	Preparare un <b>inventario di base delle emissioni</b>	Preparare una <b>valutazione dei rischi e delle vulnerabilità indotti dal cambiamento climatico</b>
<b>2) Definizione e pianificazione degli obiettivi strategici</b>	Presentare un <b>Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima</b> , integrando gli aspetti di mitigazione e adattamento* nelle pertinenti politiche, strategie e piani <u>entro due anni dalla decisione del consiglio comunale</u>	
<b>3) Attuazione, monitoraggio e rendicontazione</b>	<b>Relazione di avanzamento ogni due anni dopo la presentazione del Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima</b> sulla piattaforma dell'iniziativa	

**Figura 2 – Stralcio Allegato 1 al Documento di Impegno**  
(fonte: [https://www.pattodeisindaci.eu/IMG/pdf/CoM\\_CommitmentDocument\\_it.pdf](https://www.pattodeisindaci.eu/IMG/pdf/CoM_CommitmentDocument_it.pdf))

## Il PAES e il PAESC

Il PAES (Piano d’Azione per l’Energia Sostenibile) è un documento di pianificazione finalizzato alla promozione dell’efficienza energetica e dell’uso di energia derivante da fonti rinnovabili nel territorio. Il Piano individua i settori di attività che sono maggiormente responsabili delle emissioni inquinanti, riferendosi a un anno rappresentativo (anno di baseline) e, sulla base dei risultati ottenuti, definisce le Azioni di Piano che concorrono al raggiungimento dell’obiettivo globale. Con obiettivo globale del Piano si intende la riduzione delle emissioni climalteranti di una percentuale minima pari al 20%, risultato da raggiungere, attraverso la definizione di specifiche Azioni, entro l’anno 2020.

Il PAESC (Piano d’Azione per l’Energia Sostenibile e il Clima) mantiene lo stesso schema procedurale del PAES ma si differenzia per:

- TARGET: il PAESC è finalizzato alla definizione di Azioni che consentano l’abbattimento di almeno il 40% delle emissioni climalteranti.
- ORIZZONTE TEMPORALE: il PAESC prevede il raggiungimento dell’obiettivo del 40% di abbattimento entro l’anno 2030.
- TEMPI DI REALIZZAZIONE: il PAESC deve essere presentato entro 2 anni dall’adesione al Patto.

L’intera iniziativa si attua mediante interventi di carattere sia pubblico sia privato, ed è finalizzata principalmente a sensibilizzare gli attori coinvolti sulle tematiche energetiche, sia tramite la promozione di progetti di successo avviati, sia tramite il lancio di nuove azioni sfidanti.

L’ambito della sensibilizzazione dei diversi attori operanti sul territorio e dell’intera comunità locale riveste un ruolo strategico, poiché costituisce la base per il successo di azioni e progetti cardine per la riduzione dei consumi energetici, nonché per la diffusione di comportamenti e abitudini di consumo sostenibili.

Oltre alle differenze sopra elencate, il Patto dei Sindaci per l’Energia e il Clima richiede agli aderenti lo sviluppo di una **valutazione dei rischi e della vulnerabilità indotti dal cambiamento climatico**, in modo da evidenziare i punti di forza e debolezza del territorio. Questo consentirà la definizione di apposite strategie di mitigazione e adattamento, che rientreranno a tutti gli effetti nelle azioni del Piano, e che contribuiranno all’aumento della **resilienza del territorio**, intesa come capacità di “assorbire” gli urti, cioè l’attitudine ad adattarsi al cambiamento climatico e a sopportare gli effetti che da esso derivano.

## 0.2 Fasi del Piano

Il PAESC si articola nelle fasi di seguito individuate:

<b>Fase 0</b>	<b>Aspetti organizzativi</b> Definizione di una struttura organizzativa interna al Comune per la gestione del PAESC.
<b>Fase 1</b>	<b>Anamnesi del territorio</b> Screening finalizzato all’inquadramento dei contesti: territoriale; demografico; infrastrutturale / della mobilità / dei servizi; edilizio; paesaggistico; economico e produttivo.
<b>Fase 2</b>	<b>Contesto normativo</b> Inquadramento del Comune negli ambiti normativi relativi all’efficienza energetica e alla gestione sostenibile del territorio, sui diversi livelli gerarchici di legislazione.
<b>Fase 3</b>	<b>Inventario delle Emissioni (Baseline Emission Inventory – BEI)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisi del contesto energetico comunale.</li> <li>• Identificazione delle fonti dei dati, individuazione dei modelli di calcolo.</li> <li>• Raccolta ed elaborazione dei dati.</li> <li>• Compilazione del Template di BEI, secondo lo schema del Patto dei Sindaci.</li> </ul>

<b>Fase 4</b>	<b>Valutazione dei rischi connessi al cambiamento climatico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analisi degli effetti del cambiamento climatico globale.</li> <li>Valutazione della situazione nazionale e regionale.</li> <li>Analisi SWOT comunale.</li> </ul>
<b>Fase 5</b>	<b>Azioni intraprese nel periodo compreso tra anno di BEI e presente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Individuazione delle Azioni di efficienza energetica intraprese dal Comune dall'anno di BEI ad oggi.</li> <li>Quantificazione del risparmio energetico e della riduzione di emissioni già ottenuti nel periodo di riferimento.</li> </ul>
<b>Fase 6</b>	<b>Scenari di sviluppo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definizione dello scenario di sviluppo tendenziale in assenza di interventi finalizzati alla riduzione delle emissioni (scenario BaU).</li> <li>Definizione dello scenario di piano: trend di sviluppo in seguito all'adozione di interventi di risparmio energetico.</li> </ul>
<b>Fase 7</b>	<b>Azioni di Piano con orizzonte 2030</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Esplicazione delle modalità di presentazione delle azioni (principali contenuti delle schede).</li> <li>Sintesi operativa: presentazione dei risultati delle azioni per settore attraverso indicatori energetici e ambientali.</li> <li>Realizzazione di apposite schede di azione.</li> </ul>
<b>Fase 8</b>	<b>Monitoraggio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definizione degli indicatori di monitoraggio e delle frequenze delle misurazioni</li> <li>Modalità di misurazione (diretta e indiretta).</li> <li>Informazioni in merito alla presentazione dei Report di Monitoraggio.</li> </ul>
<b>Fase 9</b>	<b>Comunicazione e pubblicizzazione</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Obiettivi generali e individuazione degli stakeholder.</li> <li>Definizione delle modalità di coinvolgimento degli attori.</li> <li>Individuazione dei mezzi di comunicazione.</li> <li>Obiettivi del processo di pubblicizzazione.</li> </ul>

### 0.3 Sintesi iniziale

Il presente documento si compone di due sezioni principali:

- **Inventario delle Emissioni di Base (BEI, Baseline Emission Inventory):** raccolta ordinata dei dati che descrive lo stato emissivo (CO<sub>2</sub>) del Comune rispetto ad un anno di riferimento.
- **Azioni di Piano:** definizione delle politiche di efficienza energetica, tramite l'individuazione di iniziative e progetti di ottimizzazione dei consumi e sostenibilità ambientale.

Il Piano può essere utilizzato in maniera flessibile, pertanto sarà sottoposto a tutte le revisioni necessarie al fine di adeguarlo alle eventuali mutazioni dei contesti socioeconomici successivamente intervenuti.

In linea con le richieste del PdS, il Comune si fa promotore di un'adeguata attività di pubblicizzazione rivolta alla cittadinanza e a tutti i portatori di interesse; la pubblicizzazione, finalizzata a sensibilizzare la comunità all'uso razionale delle risorse energetiche, si svolgerà sia tramite campagne informative aperte sia mediante l'organizzazione di incontri, lezioni, seminari a tema rivolti a specifici soggetti.

Il Comune provvede alla costituzione di un'appropriata struttura interna all'Amministrazione, con competenze specifiche sulle tematiche affrontate nel presente documento, finalizzata a fornire adeguato presidio alle politiche energetiche, oltre che a garantire supporto ai soggetti coinvolti nelle iniziative.

L'analisi della BEI delineata per il Comune di Bareggio evidenzia, in base al peso sulla totalità delle emissioni, il seguente ordine di criticità settoriale: **residenziale** (incidenza del **67%** sulle emissioni totali); **trasporti** (incidenza del **22%** sulle emissioni totali); **terziario** (incidenza del **8%** sulle emissioni totali); **immobili e infrastrutture comunali** (incidenza del **3%** sulle emissioni totali).

Gli interventi finalizzati alla riduzione delle emissioni prevedono azioni strategiche nei seguenti ambiti:

- Residenziale
- Trasporti e mobilità sostenibile
- Terziario e logistica commerciale
- Ambiente e gestione dei rifiuti
- Pubblicizzazione e sensibilizzazione della comunità

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima si propone un obiettivo minimo di riduzione delle emissioni pari al 40% del valore complessivo, calcolato a partire da un anno di riferimento (2005). Tale obiettivo minimo sarà raggiunto attraverso la somma delle emissioni di CO<sub>2</sub> già abbattute grazie all'impegno che il Comune ha mostrato attraverso iniziative di efficienza energetica e sostenibilità ambientale, tra l'anno di baseline e oggi, e il risparmio potenzialmente ottenibile con lo sviluppo delle Azioni di Piano previste tra oggi e il 2030.

Il Comune, attraverso le azioni dal 2006 al 2030, raggiunge potenzialmente l'obiettivo, abbattendo **24.893 t** CO<sub>2</sub>, pari al **43%** delle emissioni totali all'anno di baseline (57.950.5) t CO<sub>2</sub>).

In linea con le indicazioni delle Linee Guida del Patto dei Sindaci si definisce l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> come **riduzione assoluta**.

Il PAESC coinvolge tutte le principali categorie di attività energivore di un territorio, con il preciso obiettivo di ottimizzarne i consumi e l'impatto emissivo. Tale processo, di analisi dello stato di fatto e di definizione di specifiche azioni di riqualificazione d'ambito, presenta, come conseguenze macroscopiche, una riduzione della dipendenza energetica da fonte fossile, un miglioramento della qualità ambientale e dell'organizzazione dei servizi territoriali. **Risulta dunque evidente, ai fini del più ampio sviluppo sostenibile di un territorio, il ruolo strategico di uno studio energetico, e della determinazione di progetti e iniziative che siano incentrati sull'efficienza e sulla sensibilizzazione della comunità in generale, e di tutti i portatori di interesse locali.**

## 0.4 Struttura Organizzativa

Al fine di sviluppare il progetto PAESC, l'Amministrazione istituisce al proprio interno una struttura organizzativa costituita da:

- **Comitato Direttivo**, il cui responsabile PRO TEMPORE è il Sindaco, costituito dalla Giunta Comunale. Il Comitato Direttivo valuta le azioni del PAESC, individua le priorità d'intervento, definisce le forme di finanziamento e propone modifiche al PAESC al fine di raggiungere l'obiettivo di riduzione.
- **Gruppo di Lavoro** che sarà composto dai responsabili dei seguenti settori/uffici:
  - ✓ Territorio, Ambiente e S.U.A.P.;
  - ✓ Patrimonio;
  - ✓ Polizia Locale;
  - ✓ Cultura;
  - ✓ CED (centro elaborazione dati);
  - ✓ Finanziario.

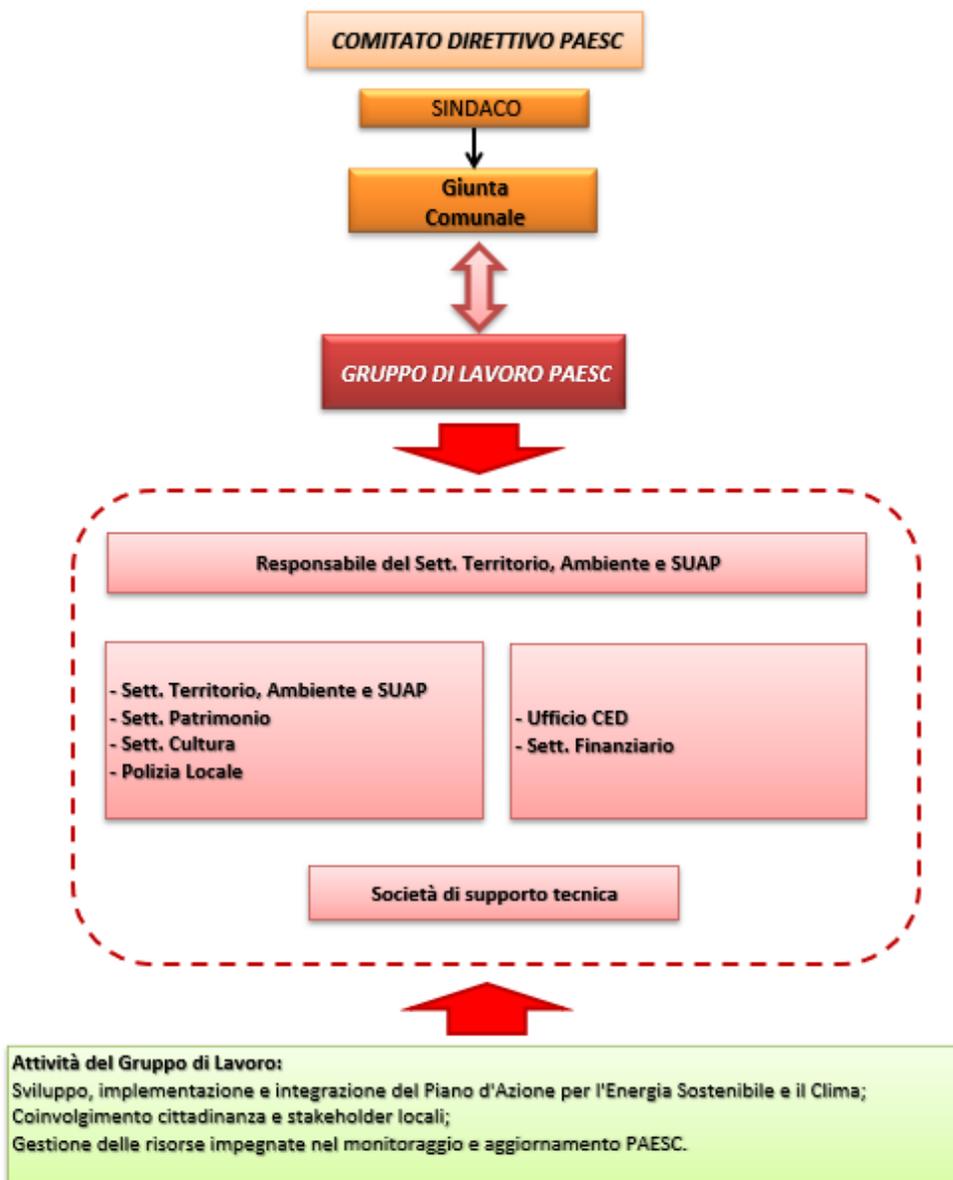


Figura 3 – Schema sintetico ed esemplificativo della struttura organizzativa di coordinamento del PAESC

# 1 Anamnesi del territorio comunale

## 1.1 Inquadramento territoriale

<b>Comune</b> Bareggio	<b>Città Metropolitana</b> Milano	<b>Regione</b> Lombardia
<b>Abitanti (dato ISTAT 2021)</b> 17.137	<b>Estensione territoriale (km<sup>2</sup>)</b> 11,38	<b>Densità abitativa (ab/ km<sup>2</sup>)</b> 1.505
<b>Altitudine (m slm)</b> 138	<b>Distanza da Capoluogo di Prov. (km)</b> 20	<b>Zona climatica e gradi giorno</b> E 2.563
<b>Comuni confinanti</b> Cisliano, Cornaredo, Cusago, Pregnana Milanese, Sedriano		

## 1.2 Analisi demografica

Il Comune di Bareggio conta attualmente 17.137 abitanti (dato ISTAT aggiornato al 31/12/2021) e mostra una densità abitativa di circa 1.505 abitanti per km<sup>2</sup>.

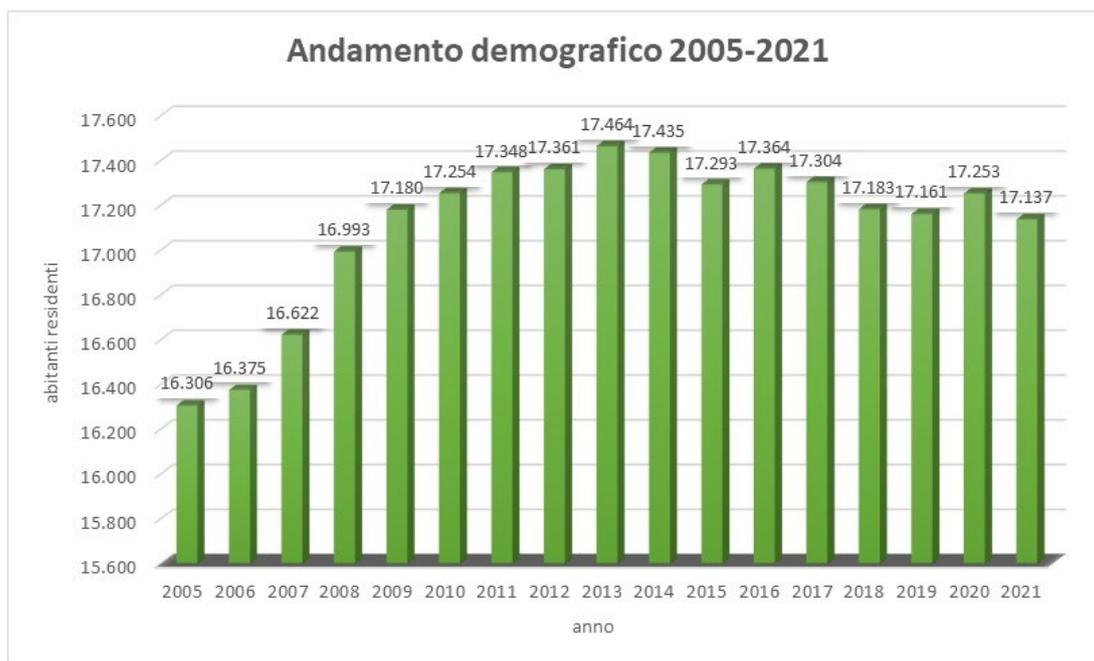


Figura 4 – Andamento demografico (elaborazione su dati Istat aggiornati al 31/12/2020)

Gli abitanti sono distribuiti in circa 7.129 nuclei familiari. Le famiglie composte da 2, 3 e 4 membri registrano una percentuale maggiore rispetto alla realtà provinciale. In termini assoluti le famiglie fino a 2 componenti costituiscono la parte maggioritaria. Esse corrispondono a 2.240 unità, corrispondenti al 31% in termini relativi. Il dato provinciale, sempre rispetto alle famiglie fino a 2 componenti riflette una percentuale, sulla totalità, leggermente inferiore (29% circa).

	NUMERO DI FAMIGLIE (valori assoluti)												
	Numero di famiglie (valori assoluti)												
	1		2		3		4		5		6+		Totale
	1	%	2	%	3	%	4	%	5	%	6+	%	
<b>Bareggio</b>	1.924	26,99%	2.240	31,42%	1.571	22,04%	1.150	16,13%	194	2,72%	50	0,70%	<b>7.129</b>
<b>Provincia di Milano</b>	492.084	35,82%	403.151	29,34%	253.083	18,42%	177.307	12,91%	37.757	2,75%	10.636	0,77%	<b>1.373.836</b>

Figura 5 – Confronto numero famiglie in valori assoluti tra Comune e Provincia di Milano (fonte: PGT)

Gli indici di distribuzione dell'età mostrano una maggiore presenza di residenti compresi in fasce medie (15 - 65 anni), che occupano il 64,2% della popolazione, seguiti dagli over 65 (22,2%) e da una fetta minore di under 15 (13,6%).

### 1.3 Sistema insediativo e abitativo

Bareggio si localizza lungo la Statale 11, a pochi chilometri dal centro di Milano, a cui è collegato da un regolare servizio di autobus che ha sostituito la storica tramvia, nel punto in cui l'alta pianura irrigua occidentale cede il posto alla media pianura della fascia dei fontanili.

Dalla seconda metà degli anni ottanta Bareggio è diventato il secondo centro per numero di abitanti del magentino; il balzo demografico è da attribuirsi senz'altro alla sua collocazione ed alla conseguente facilità di intercettare i flussi di popolazione provocati dal decentramento residenziale del capoluogo milanese ma anche da un'elevata ed articolata offerta di edificabilità che faceva fronte a un ampio spettro di esigenze.

Questo sviluppo ha condizionato in modo attivo la realtà comunale, permettendo un radicale passaggio dalla condizione prevalentemente rurale, che fino alla metà del secolo scorso caratterizzava il contesto bareggese, e non solo bareggese, a quella di periferia metropolitana. Si è così prodotto un cambiamento sostanziale della struttura produttiva: i flussi e i cambiamenti del capoluogo hanno portato all'insediamento di attività produttive, in particolare del settore manifatturiero.

A risentire maggiormente di tale fenomeno urbano è sicuramente la condizione della campagna, principale risorsa locale sia dal punto di vista produttivo che da quello paesaggistico, che fino a quel momento era struttura portante dell'economia, è stata completamente marginalizzata nelle prospettive di sviluppo e ridotta ad area commerciabile per finalità edificatorie e ad ambito produttivo residuo.

#### Composizione del patrimonio edilizio esistente

Gli indicatori riportati nella seguente tabella mostrano, alla data del 2011, una superficie media occupata inferiore a quella regionale.

L'indicatore "potenzialità d'uso" denota una consistenza di edifici non occupati, sempre alla data del 2011, molto inferiore sia alla media regionale (0,2% contro un valore regionale di 3,4%), che a quella italiana che si attesta su valori di poco superiori al 5%. Inoltre gli edifici nel complesso rivelano un buono stato di manutenzione (92,2% degli edifici è in buono stato, contro l'87,2% della regione) con una minima incidenza di edifici in pessimo stato manutentivo (0,6%). Va però sottolineato che tale indicatore viene rilevato solamente per gli edifici residenziali utilizzati. Infine, l'indicatore relativo all'espansione edilizia, utilizzato per misurare il grado di espansione degli insediamenti abitativi nei centri e nei nuclei abitativi, mostra che nel territorio del comune, nell'ultimo decennio è stato costruito meno rispetto alla media regionale, ma di più rispetto alla media italiana (9,2% a Bareggio contro 10,7% della regione e 7,8% della media italiana).

CONFRONTO TRA INDICATORI TERRITORIALI: BAREGGIO - LOMBARDIA		
Indicatore	Bareggio	Lombardia
Incidenza delle abitazioni in proprietà	82.3	74.3
Superficie media delle abitazioni occupate	88.8	96.5
Potenzialità d'uso degli edifici	0.2	3.4
Potenzialità d'uso abitativo nei centri abitati	3.5	13.9
Potenzialità d'uso abitativo nei nuclei e case sparse	4.5	40.1
Età media del patrimonio abitativo recente	28.7	29.3
Indice di disponibilità dei servizi nell'abitazione	99.9	99.7
Incidenza degli edifici in buono stato di conservazione	92.2	87.2
Incidenza degli edifici in pessimo stato di conservazione	0.6	1.1
Consistenza delle abitazioni storiche occupate	4	9.7
Indice di espansione edilizia nei centri e nuclei abitati	9.2	10.7

Figura 6 – Confronto tra indicatori comunali e regionali sul sistema abitativo (fonte: PGT)

## 1.4 Sistema economico e produttivo

### Stato occupazionale

Dai dati dell'ultimo censimento della popolazione 2011 si può avere una visione generale del quadro occupazione del Comune di Bareggio confrontato con la Provincia di Milano. A Bareggio si registra un tasso di attività nell'anno 2011 pari al 57,46%, superiore a quello dello stesso momento registrato nella Provincia di Milano e pari a 55,33%. Il tasso di disoccupazione risulta minore a livello comunale, con Bareggio attestato su un 6,17% e la Provincia di Milano sul 7,05%. Per quanto concerne il tasso di occupazione, esso si attesta sul 53,91%, nel contesto di Bareggio e sul 51,43% in quello provinciale.

### Consistenza delle imprese attive

Utilizzando i censimenti resi disponibili dall'ISTAT (2001 e 2011), non solo si provvede a restituire una fotografia dell'economia del territorio (seppur riferita all'epoca del censimento), ma si tenta di ricostruire alcune variazioni e cambiamenti che si sono succeduti tra i due periodi di osservazione. L'obiettivo consiste nel registrare i cambiamenti verificatesi nel Comune, per poter tracciare possibili traiettorie di sviluppi futuri.

Rispetto al numero di imprese riferite all'ultimo censimento, i principali settori di attività sono rispettivamente il Commercio all'ingrosso e al dettaglio e la riparazione di autoveicoli e motocicli (23,21% sul totale delle imprese); il settore delle attività professionali, scientifiche e tecniche (18,06%); le attività dedite alle costruzioni (13,70%), subito seguita dalle altre attività (11,26%) e dalle attività manifatturiere (10,21%).

Per quanto concerne il numero di addetti al 2011, la situazione cambia in modo significativo. Il settore manifatturiero si porta al primo posto (con il 37,95% sulla totalità degli addetti); al secondo posto figura il Commercio all'ingrosso e al dettaglio e la riparazione di autoveicoli e motocicli (17,25%); al terzo posto figura il settore dalle altre attività (14,75%); mentre al quarto posto figura il settore delle costruzioni (10,07%).

Di seguito viene riportata la tabella con le diverse attività, gli addetti e le variazioni registrate nel periodo intercensuario.

ATTIVITÀ	2001		2011		2001		2011	
	N.IMPRESSE	%	N.IMPRESSE	%	N. ADDETTI	%	N. ADDETTI	%
A Agricoltura, silvicoltura pesca	2	0,15%	2	0,17%	2	0,04%	2	0,05%
B Estrazione di minerali da cave e miniere	1	0,08%	-	%	6	0,12%		%
C Attività manifatturiere	287	21,77%	117	10,21%	2.215	44,96%	1.469	37,95%
D Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condiz... Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione d...	1	0,08%	3	0,26%	11	0,22%	39	1,01%
F Costruzioni	158	11,99%	157	13,70%	371	7,53%	390	10,07%
G Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di aut...	332	25,19%	266	23,21%	891	18,08%	666	17,25%
H Trasporto e magazzinaggio	68	5,16%	61	5,32%	115	2,33%	117	3,02%
I Attività dei servizi alloggio e ristorazione	40	3,03%	50	4,36%	100	2,03%	209	5,40%
K Attività finanziarie e assicurative	32	2,43%	27	2,35%	103	2,09%	41	1,06%
M Attività professionali, scientifiche e tecniche	229	17,38%	207	18,06%	483	9,80%	277	7,16%
O Amministrazione pubblica e difesa; assicurazione sociale ...	4	0,30%	-	%	91	1,85%	-	%
P Istruzione	14	1,06%	6	0,52%	232	4,71%	9	0,23%
Q Sanità' e assistenza sociale	53	4,02%	61	5,32%	92	1,87%	81	2,09%
S Altre attività di servizi	97	7,36%	129	11,26%	215	4,36%	571	14,75%
<b>TOTALE</b>	<b>1.318</b>	<b>100,0%</b>	<b>1.146</b>	<b>100,0%</b>	<b>4.927</b>	<b>100,0%</b>	<b>3.871</b>	<b>100,0%</b>

Figura 7 – Percentuale di addetti e attività – serie storica (fonte: PGT)

### 1.5 Sistema della mobilità

La prossimità al capoluogo di provincia e la posizione di intermezzo propria del Comune hanno come diretta conseguenza la presenza sul territorio di alcuni assi concepiti per le comunicazioni a lunga distanza che fanno di Bareggio un importante luogo di transito. Su questo telaio principale si sviluppa poi un reticolo di infrastrutture secondarie, che permettono gli spostamenti a breve raggio e/o permettono l'accesso ai principali assi di scorrimento territoriale (autostrade tra cui l'A4 e ferrovie).

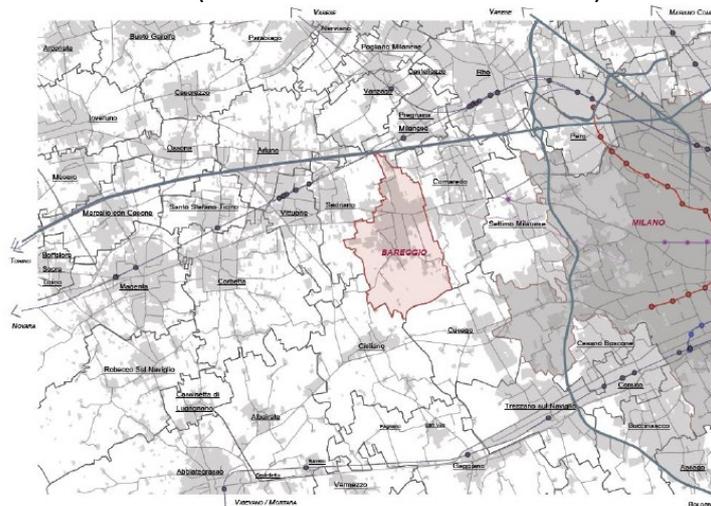


Figura 8 – Tavola della viabilità con evidenza degli assi principali di scorrimento sovracomunale (fonte: PGT)

### Viabilità di struttura

La struttura comunale poggia in modo sostanziale su due principali assi di collegamento che percorrono l'intero territorio, sezionando in direzione nord – sud lungo l'asse Giovanni Falcone – Papa Giovanni XXIII e est – ovest ove si trova l'importante struttura di percorrenza SP11. Quest'ultima si connota come importantissimo collettore intercomunale, comportando un carico maggiore in termini di viabilità e di spostamenti, influenzando direttamente la stabilità comunale.

Rilevante è inoltre la struttura viaria di Via Madonna Pellegrina, un ramo della SP11 che collega la zona est con il centro cittadino, che riscontra una elevata percorrenza oltre che incidentalità che sono difficilmente riscontrabili nelle restanti strutture. Bareggio si trova strutturato da una fitta rete interna la quale irrorata una situazione urbana compatta e poco porosa, oltre a sostenere alcuni flussi di carico dovuti ai poli attrattivi di carattere sovracomunale: l'asse di Via Giacomo Matteotti, locato lungo la sponda urbana ovest e che collega il ramo dell'SP11 (dir. Sedriano) e il centro bareggesse, è uno dei casi in cui la viabilità locale si trova interessata dalla cosiddetta viabilità

parassitaria (soggetta cioè a passaggio di persone che non ricadono all'interno della categoria della popolazione residente né gravitante) che provoca importanti problemi locali.

### Trasporto pubblico locale

Il Comune di Bareggio è sostenuto da una struttura di trasporto pubblico locale di grado sufficiente. Le linee presenti sono divisibili in due categorie:

- Linee su gomma (Movibus+ATM): ove fanno parte la linea Z424 (Milano Molino Dorino M1 – Bareggio), la linea Z620 (Magenta – Milano Molino Dorino M1) e la linea Z622 (Cuggiono – Cornaredo).
- Linee su gomma (Autoguidovie+ATM): la linea U431 (Bareggio – Passirana) e la linea di servizio scuolabus comunale.

Tali strutture si instaurano sulle principali viabilità urbane, comportando anche a livello di flussi notevoli disagi ai cittadini e alla popolazione che ne usufruisce. Osservando in particolare i servizi si può notare come le tratte appartenenti alla categoria Movibus+ATM, ed in particolare quelle della linea Z620 e Z622, si relazionano con Bareggio solo lungo l'asse dell'SP11 mantenendo un certo distacco dal centro cittadino ma rimanendo l'unico percorso che percorre il territorio in direzione ovest (le restanti tratte locali si diramano tutte verso il capoluogo).

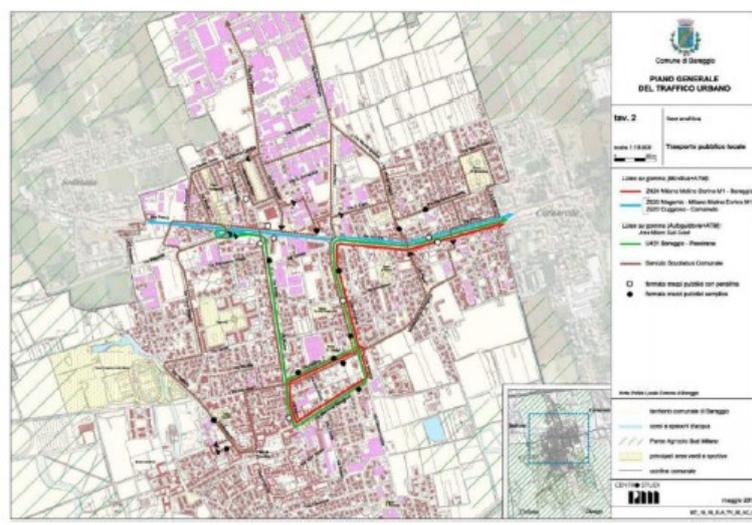


Figura 9 – Linee di trasporto pubblico locale (fonte: PGT)

### Rete di mobilità ciclabile

Le caratteristiche morfologiche del territorio, completamente pianeggianti, costituiscono un incentivo alla mobilità ciclabile. Questo grazie soprattutto alle bassissime pendenze e alla diffusione di assi viabilistici in tutto il territorio comunale.

La dotazione complessiva di piste/percorsi ciclabili esistenti è di quasi 14 km in sede propria, di oltre 3 km su marciapiede o in promiscuo con i pedoni. I percorsi esistenti non collegano tra loro tutte le funzioni pubbliche più importanti presenti sul territorio e/o le diverse aree pubbliche attrezzate a verde, comportando una ridotta possibilità di essere fruite dai residenti e dai comuni contermini. La qualità del paesaggio agricolo del Parco Agricolo Sud Milano, la presenza della Riserva del Fontanile Nuovo e la percorribilità della Alzaia del Canale Scolmatore hanno promosso anche spostamenti di maggior lunghezza e connessioni intercomunali che possono essere ulteriormente potenziati e qualificati. Occorre però creare assi di collegamento con il paesaggio agrario in direzione est-ovest e nord-sud, ad oggi assenti all'interno della struttura evidenziata.

## 1.6 Contesto paesaggistico

Il PGT individua, all'interno del contesto paesaggistico bareggesse, i seguenti distinti tipi di paesaggio.

### Paesaggio delle testimonianze storiche

Si vuole evidenziare in questa categorizzazione la presenza di nuclei essenziali al fine di preservare la storia e le memorie del passato pervenute fino ad oggi. In tale soluzione sono stati inseriti i beni vincolati di carattere sovracomunale e gli edifici appartenenti al NAF, oltre che alle più importanti rilevanze paesaggistiche.

### Paesaggio della quotidianità

Il paesaggio urbano più consistente, in termini quantitativi, è rappresentato da quello che è stato denominato "il paesaggio della quotidianità". Per questa ragione, appare importante analizzarlo e scoprire quegli elementi che lo caratterizzano poiché, pur non rappresentando situazioni di particolare attenzione o tutela, qualificano il paesaggio urbano quotidiano.

Tralasciando quindi la componente storica e tradizionale dei primi insediamenti, ci si accorge di come la maggior parte del territorio urbanizzato di Bareggio sia caratterizzata dalla presenza di una città complessa, moderna e quotidiana, risultante dalla sedimentazione di politiche di azionamento funzionale. Questo paesaggio, prevalentemente residenziale, è molto eterogeneo sia per l'impianto morfologico, sia per le molteplici tipologie edilizie esistenti. Questa eterogeneità, insieme alla prevalenza residenziale, sono le caratteristiche che rendono riconoscibile questo paesaggio all'interno della città. Ci sono però alcuni elementi di qualità, come la presenza dei tracciati storici, i viali alberati, la presenza del verde pubblico, la riconoscibilità di alcuni edifici o ambiti unitari di pregio che qualificano questo paesaggio in alcune sue parti.

### Paesaggio industriale

Incorpora al suo interno la dimensione industriale che si localizza nella zona nord del comune. Essa rappresenta per la città un paesaggio rilevante, capace di distinguersi e di porsi al centro di dinamiche territoriali rilevanti.

### Paesaggio dei grandi complessi

Si mettono in evidenza quelle componenti del territorio che sono composte da una visione unitaria di progetto o che impattano in modo visibile e attivano alcune dinamiche cittadine. Le strutture di grandi dimensioni come il cimitero e il depuratore offrono un importante esempio di tale categorizzazione, alle

quali si riferisce una zona d'influenza; altri esempi sono i progetti per la realizzazione dell'edilizia sociale "le 4 L" e i complessi residenziali di rilevante dimensione sparsi nel comune.

#### Paesaggio della mobilità

Bareggio, come premesso, è un territorio fortemente segnato dalla presenza di importanti infrastrutture per la mobilità. L'asse viario dell'SP1 segna il territorio comunale generando un vero e proprio paesaggio, denominato "paesaggio delle mobilità", formato dalla strada e dal territorio intorno alla stessa. Questo è un paesaggio è duplice: percepito dalla città come "barriere" e, invece, da chi le percorre come "attraversamento" della città, dal quale si può scorgere una prima immagine di Bareggio. Un paesaggio complesso che non va tralasciato ma che va studiato attentamente. Una criticità generata dal sistema infrastrutturale è la riduzione della qualità del sistema urbano più prossimo che andrebbe invece riqualificato, poiché "vetrina" della città, vista da chi utilizza il sistema infrastrutturale. Per tale ragione, nella Carta del Paesaggio vengono individuati gli ambiti di influenza infrastrutturale e cioè quegli ambiti che hanno uno stretto rapporto con l'infrastruttura.

#### Paesaggio rurale e naturale

Il paesaggio naturale di Bareggio si compone di differenti realtà di carattere paesaggistico e di prevalente valore naturale. Gran parte delle aree agricole rientrano nei confini del Parco Agricolo Sud Milano, presentando al loro interno rilevanze d'interesse naturalistico e paesaggistico e così tutelate da parte della Regione Lombardia e classificate come zone di interesse comunitario. Si riscontrano differenti qualità del paesaggio che variano dagli elementi del territorio a quelli strettamente legati all'ambiente dello scolmatore, elemento divisorio ma allo stesso tempo qualificante. Nella suddivisione si può notare come la presenza di rete ecologica, paesaggi del PIF e le realtà agricole compongano un pattern ecologico rilevante, componente da non sottovalutare in fase di sviluppo delle politiche del piano.

#### Paesaggio dei Fontanili

Il paesaggio complessivo riferente all'idrografia naturale si caratterizza dalla presenza dei numerosi fontanili presenti in tutto il territorio. Facente parte delle unità pesistiche dell'alta pianura irrigua occidentale e media pianura occidentale della fascia dei fontanili, esso si presenta come importante zona di testimonianze naturali da preservare come traccia storica e paesaggistica, dove i fontanili "il Tre Teste", "Nuovo", "Varesina", "Tebbia" e molti altri strutturano e lasciano traccia della peculiarità del luogo. Si evidenzia come tale paesaggio sia oggi composto da zone boscate che ne accompagnano il percorso, conservandone la dimensione naturale.

#### Aree protette

**Parco Agricolo Sud di Milano:** è uno dei parchi regionali con più importanza a livello territoriale e regolamentare. Esso è un parco regionale agricolo di cintura metropolitana istituito con Legge Regionale n. 24 del 1990, sulla base dei contenuti del "Piano generale delle aree regionali protette". I parchi regionali sono intesi quali zone organizzate in modo unitario, con particolare riferimento alle esigenze di protezione della natura, dell'ambiente e di uso culturale e ricreativo, nonché orientate allo sviluppo delle attività agricole e delle altre attività tradizionali atte a favorire la crescita economica, sociale e culturale delle comunità. Il Parco identifica al suo interno determinate tipologie territoriali, spartendole secondo caratteristiche e specificità, assegnando ad ogni categoria norme attuative di tutela e utilizzo. Si evidenziano al suo interno macro categorie come Ambiti delle tutele ambientali, paesistiche e naturalistiche, Ambiti della fruizione ed elementi puntuali soggetti a tutela.

**ZPS – Fontanile Nuovo:** è una risorgiva attiva a due teste che si sviluppa in un contesto prettamente agricolo. Teste e asta sono caratterizzate da un'interessante flora acquatica e sono parzialmente circondate da fasce boschive, estendendosi per 39,5 ha nel territorio del comune di Bareggio. La ZPS è quasi coincidente con esso, solo più arretrata nella porzione meridionale. Le acque di queste strutture di origine antropica, scorrendo nel sottosuolo, non risentono delle variazioni termiche stagionali dell'aria e sgorgano sempre ad una temperatura tra i 10° e 14° C. Il sistema idrografico del Fontanile Nuovo e del circondario è interamente artificiale, essendo costituito da canali derivatori secondari del Villoresi e dalle aste dei fontanili. Il fontanile è delimitato da fasce boschive più o meno estese, facenti parti del panorama dei fontanili tipico del luogo.

**Aree boscate dei fontanili:** tutela del PIF: sono paesaggi naturali soggetti non propriamente da un vincolo, ma tutelati in quanto aree con specifiche caratteristiche e compositori di territorialità tipiche del luogo in questione. Esse sono identificate come aree boscate dei fontanili e sono sottoposte a tutela del PIF, Piano di Indirizzo Forestale, il quale compone il piano di Settore del Piano di Coordinamento.

## 2 Contesto normativo

### 2.1 Il Piano d’Azione per l’Energia Sostenibile e il Clima

L’amministrazione intende realizzare una serie di progetti e iniziative finalizzati al perseguimento di politiche di sostenibilità energetica e ambientale, attraverso la promozione di campagne di sensibilizzazione per un uso razionale dell’energia.

In linea con la politica energetica del territorio, l’adesione formale al Patto dei Sindaci consente al Comune di confermare la propria sensibilità in merito alle tematiche ambientali. La redazione del PAESC, da completare entro due anni dalla sottoscrizione del PdS, diventa lo strumento tramite cui è possibile raccogliere in maniera ordinata quanto è già stato fatto, e programmare nuove azioni da intraprendere per il raggiungimento dell’obiettivo del 40% di riduzione di CO<sub>2</sub> nel 2030.

Il modello proposto dal PdS per la sintesi delle azioni individua i macrosettori in cui distinguere gli interventi a cura del pubblico e del privato; in particolare, il PdS consiglia le azioni nel settore della Pubblica Amministrazione per la forte valenza dimostrativa che tali interventi hanno sul territorio e sui cittadini.

L’inserimento dei dati e le conseguenti azioni per il settore dell’industria non ETS non è previsto come obbligatorio: è lasciata facoltà al comune di decidere se inserire o meno il settore industria nelle scelte di Piano. In particolare, si raccomanda l’inclusione del suddetto settore qualora l’intero comparto industriale intenda collaborare con l’Amministrazione, attraverso un definita politica di riduzione dei consumi energetici, in maniera più restrittiva rispetto alle vigenti disposizioni normative. In caso contrario invece si consiglia di escludere il settore dell’industria non ETS dal conteggio dell’inventario.

Le azioni si focalizzano sulle seguenti aree di intervento:

- efficienza energetica sull’edificato, sia pubblico sia privato;
- trasporti;
- produzione locale di energia;
- pianificazione territoriale;
- pubblicizzazione e sensibilizzazione.

Per ogni azione è previsto uno studio di fattibilità tecnico-economica e una valutazione del potenziale di risparmio emissivo, parametri riassunti in forma schematica nelle Schede allegate.

Il Comune valuta, sulla base delle disponibilità di risorse e strumenti finanziari previsti dalle normative vigenti, la programmazione delle azioni secondo il criterio di:

- azioni a costo “zero” (o comunque a costo minimo), di pertinenza comunale, di cui è possibile valutare ogni aspetto del progetto nel dettaglio;
- azioni per cui risulta necessario redigere uno studio di fattibilità e una pianificazione degli investimenti finanziari, e per cui sono previsti tempi tecnici di realizzazione ricadenti nell’intervallo di tempo individuato;
- linee guida da perseguire nel tempo, potenzialmente suscettibili di variazioni in base all’evoluzione tecnologica, di nuove possibilità di finanziamento e di nuove opportunità normative successivamente emerse.

Le azioni approvate dal presente Piano, finalizzate al perseguimento dell’obiettivo finale, non sono suscettibili di variazioni sostanziali di contenuti in termini peggiorativi, mentre è possibile adottare variazioni volte al miglioramento degli obiettivi stessi.

Gli aspetti fondamentali per l'adeguata redazione del PAESC sono:

- definizione di un inventario delle emissioni quanto più aderente alla realtà del territorio;
- individuazione dei rischi connessi al cambiamento climatico;
- coinvolgimento di tutte le parti interessate, sia pubbliche che private, al progetto PAES al fine di garantire la continuità dello sviluppo delle azioni nel tempo;
- preparazione di un team di lavoro competente pronto a mettere in atto quanto pianificato;
- valutazione della fattibilità finanziaria e individuazione per ogni progetto proposto del responsabile del processo;
- confronto e aggiornamento continuo rispetto alle realtà comunali amministrative analoghe;
- comunicazione e pubblicizzazione alla comunità locale;
- pianificazione di progetti che nel lungo periodo perseguano obiettivi condivisibili da soggetti differenti.

## 2.2 La politica energetica del territorio

### ***Le politiche per l'energia e il clima a livello regionale: il piano energetico regionale della Lombardia***

La Regione Lombardia ha sempre avuto un ruolo di primo piano nelle politiche energetiche nazionali, dapprima con l'adozione di un proprio sistema di Certificazione Energetica degli edifici, poi con l'approvazione a livello territoriale di piani energetici.

La Regione Lombardia ha approvato con deliberazione della Giunta regionale 12467 del 21.3.2003 un Piano d'Azione per l'Energia (PAE), strumento operativo del Programma Energetico Regionale (PER), che si propone di ridurre i costi dell'energia nel rispetto della sostenibilità ambientale. Il piano individua precise linee di intervento che rimandano a delibere di respiro internazionale, quali il protocollo di Kyoto (riduzione dei GHG), e le direttive europee 2001/77/CE (ricorso alle fonti di energia rinnovabile per la produzione di energia elettrica) e la 2006/32/CE (riduzione dei consumi energetici negli usi finali).

Il PAE si inserisce nel contesto normativo come strumento trasversale rispetto agli altri Piani, in cui convergono attori e interessi differenziati. Il tema dell'energia, centrale nei diversi piani settoriali e territoriali, dovrebbe essere visto come l'occasione per mettere in evidenza le criticità dei contesti analizzati e il loro superamento tramite logiche di sviluppo mirate.

### ***La pianificazione energetica a scala locale e i Piani d'azione per Kyoto***

Il Piano d'Azione per l'Energia promuove azioni a cui seguono dei progetti pilota. Tra questi ricordiamo l'azione denominata AA7 che prevede lo sviluppo del progetto «Kyoto Enti Locali» (KEELL), finalizzato a «supportare gli Enti nella definizione e nell'attuazione di politiche finalizzate alla riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra». Il progetto supporta gli Enti Locali in attività formative e di accompagnamento nella predisposizione di Piani di Azione Locale per l'attuazione del Protocollo di Kyoto (PALK), finalizzati ad una riduzione quantificata delle emissioni climalteranti in funzione di obiettivi di contenimento fissati per ogni Comune.

Le azioni che gli Enti Locali coinvolti sono invitati ad intraprendere sono suddivise in sei macrosettori:

1. razionalizzazione ed efficienza energetica nella produzione (recupero energetico, sfruttamento cogenerativo);
2. risparmio energetico (ottimizzazione dei consumi, uso di tecnologie più efficienti);
3. fonti rinnovabili (uso di fonti energetiche alternative ai combustibili fossili);
4. mobilità sostenibile e trasporti (stimolazione all'uso di mezzi di trasporto pubblici, ottimizzazione dell'uso di veicoli privati, sviluppo della ciclabilità e della pedonalità);

5. interventi di sistema (introduzione di strumenti normativi e finanziari a supporto dell'indirizzamento dei mercati verso la sostenibilità);
6. assorbimento CO<sub>2</sub> (sfruttamento delle aree verdi per la conversione in biomasse della CO<sub>2</sub>).

## 2.3 Piani territoriali e settoriali

Il PAESC, strumento programmatico trasversale rispetto a quelli esistenti, si propone di "completare" gli aspetti energetici trattati nei documenti seguenti senza sovrapposizioni, ma in una logica di integrazione. Si riporta di seguito un ventaglio dei piani a livello sia regionale sia locale, che affrontano le tematiche di territorio e ambiente del Comune.

### PTR

Il Piano Territoriale Regionale è stato approvato nel gennaio 2011 e si propone obiettivi di:

- proteggere e valorizzare le risorse della Regione;
- riequilibrare il territorio lombardo;
- rafforzare la competitività dei territori della Regione.

Il PTR si propone di rendere coerente la "visione strategica" della programmazione generale e di settore con il contesto fisico, ambientale, economico e sociale; ne analizza i punti di forza e di debolezza, evidenzia potenzialità ed opportunità per le realtà locali e per i sistemi territoriali. Costituisce il quadro di riferimento per l'assetto armonico della disciplina territoriale della regione e, più specificamente, per un'equilibrata impostazione dei Piani di Governo del Territorio (PGT) comunali e dei Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP).

Il PTR è aggiornato annualmente mediante il Programma Regionale di Sviluppo (PRS), oppure con il Documento di Economia e Finanza regionale (DEFER)

### PTCP

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (approvato con Delibera di Consiglio N. 93 del 17 dicembre 2013) si occupa dell'assetto e tutela del territorio ponendosi come strumento intermedio tra la scala regionale e quella comunale, nonché come strumento prescrittivo e vincolante per le previsioni di piano del PGT.

Il PTCP della Città Metropolitana di Milano individua, quale obiettivo generale, la conservazione, la tutela e il rafforzamento della qualità ambientale del territorio, attraverso macro azioni relative ai differenti ambiti insistenti sulle dinamiche paesistiche: valorizzazione delle peculiarità paesistiche, miglioramento dell'accessibilità del territorio, riqualificazione dei corpi idrici, riqualificazione territoriale e razionalizzazione dell'uso e dell'occupazione di suolo, innovazione delle reti, salvaguardia e tutela delle aree agricole.

### PGT

La Variante generale al Piano di Governo del Territorio è stata approvata con deliberazione C.C. n. 94 del 04/11/2021, pubblicata sul BURL nella Serie Avvisi e Concorsi n. 7 del 16/02/2022.

La redazione del PGT prevede un'articolazione complessa, composta da tre elementi principali:

- il Documento di Piano, strumento che esplicita strategie, obiettivi e azioni attraverso cui perseguire un quadro complessivo di sviluppo socio-economico e infrastrutturale, considerando le risorse ambientali, paesaggistiche e culturali a disposizione come elementi essenziali e da valorizzare;
- il Piano delle Regole, tratta gli aspetti regolamentativi e gli elementi di qualità della città e del territorio;
- il Piano dei Servizi, cura l'armonizzazione tra insediamenti funzionali e il sistema dei servizi e delle attrezzature pubbliche e di interesse pubblico o generale.

Il PGT quindi:

- definisce uno scenario territoriale condiviso dalla comunità, la quale, anche attraverso i suoi attori locali pubblici e privati, diviene essa stessa attuatrice;
- determina conseguentemente adeguate politiche di intervento per le varie funzioni;
- verifica la sostenibilità ambientale e la coerenza paesaggistica delle previsioni di sviluppo;
- dimostra la compatibilità delle politiche di intervento individuate relazionandole al quadro delle risorse economiche attivabili.

A questi si aggiunge la Valutazione Ambientale strategica (VAS), procedura obbligatoria di partecipazione e valutazione, attraverso cui le scelte e gli interventi del PGT sono sottoposti a verifica, al fine di controllarne la rispondenza rispetto a criteri di sostenibilità ambientale, economica e sociale preventivamente definiti.

Il percorso di partecipazione si basa su:

- incontri pubblici (le assemblee con i cittadini);
- tavoli di lavoro (con il mondo sociale, le categorie economiche e gli enti istituzionali);
- il sito web comunale.

## RE

Il Regolamento Edilizio Comunale disciplina le attività di edificazione e trasformazione edilizia, definendo norme e procedure di progettazione ed esecuzione delle opere, nel rispetto delle prescrizioni nazionali, regionali e degli strumenti di governo del territorio comunale, necessita oggi di ulteriori aggiornamenti in termini di efficienza energetica con le ultime prescrizioni dei Decreti Regionali.

L'attuale RE (ultima modifica settembre 2021), approvato con Deliberazione n. 79 del 24/09/2021, è stato adeguato al REM-Regolamento Edilizio Metropolitano, nato su iniziativa di Città Metropolitana di Milano congiuntamente con il Comune di Milano e ANCI, e che ciascun comune coinvolto è chiamato a calare nella propria realtà specifica.

## PGTU

Il Piano Generale del Traffico Urbano, approvato con Deliberazione C.C. n. 11 del 09/03/2018, è uno strumento tecnico-amministrativo finalizzato a conseguire il miglioramento delle condizioni della circolazione e della sicurezza stradale, la riduzione dell'inquinamento acustico ed atmosferico, il contenimento dei consumi energetici, nel rispetto dei valori ambientali. Esso fa riferimento alle infrastrutture esistenti e ai progetti in fase di attuazione, rispetto ai quali individuare gli interventi di riorganizzazione dell'offerta e di orientamento della domanda.

## 3 Inventario delle emissioni

### 3.1 Premessa metodologica

L'inventario delle emissioni rappresenta la fotografia dello stato emissivo, nell'anno di riferimento, del Comune oggetto di studio, quantifica i parametri energetici in gioco ed è finalizzato a delineare:

- il bilancio energetico;
- il bilancio delle emissioni.

La Baseline prende in considerazione le **emissioni** di tipo:

- diretto, dovute all'utilizzo di combustibile nel territorio;
- indiretto, legate alla produzione di energia elettrica ed energia termica.

L'unità di misura prescelta per la caratterizzazione delle emissioni è la **CO<sub>2</sub>**.

Le categorie individuate dal template di raccolta dati predisposto per la definizione della baseline sono:

- *edifici, attrezzature/impianti comunali;*
- *illuminazione pubblica;*
- *edifici, attrezzature/impianti terziario (non comunali);*
- *edifici residenziali;*
- *flotta comunale;*
- *trasporto pubblico;*
- *trasporto privato e commerciale;*
- *altro (agricoltura, rifiuti, acque, ecc).*

#### **Confini, campo di applicazione e settori inclusi ed esclusi**

I confini geografici dell'IBE sono i confini amministrativi dell'autorità locale. L'inventario di base di CO<sub>2</sub> si baserà essenzialmente sul consumo finale di energia, includendo sia il consumo energetico comunale, sia quello non comunale nel territorio dell'autorità locale. Tuttavia, anche fonti non connesse all'energia possono essere incluse nell'IBE.

L'IBE quantifica le seguenti emissioni derivanti dal consumo energetico nel territorio dell'autorità locale:

- emissioni dirette dovute alla combustione di carburante nel territorio, negli edifici, in attrezzature/impianti e nei settori del trasporto;
- emissioni (indirette) legate alla produzione di elettricità, calore o freddo consumati nel territorio;
- altre emissioni dirette prodotte nel territorio, in base alla scelta dei settori dell'IBE.

Le emissioni dirette sono quelle che fisicamente si verificano nel territorio. La valutazione di tali emissioni segue i principi dell'IPCC usati nelle relazioni dei paesi alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e nel contesto del Protocollo di Kyoto.

Le emissioni dovute alla produzione di elettricità, calore e freddo consumati nel territorio sono incluse nell'inventario, indipendentemente dal luogo di produzione (all'interno o all'esterno del territorio).

La definizione del campo di applicazione dell'IBE/IME assicura che tutte le emissioni rilevanti dovute al consumo energetico sul territorio siano incluse, senza che vengano contate due volte. Come nelle Linee Guida del Patto dei Sindaci su Come sviluppare un Piano d'Azione, possono essere incluse nell'IBE/IME

emissioni diverse da quelle relative alla combustione di carburante. Tuttavia, la loro inclusione è volontaria, in quanto l'obiettivo principale del Patto è il settore energetico e l'importanza di emissioni diverse da quelle connesse all'energia può essere esigua nei territori di molte autorità locali.

La tabella seguente fornisce un'indicazione sui settori da includere nell'IBE, in particolare indicando:

- **SI**, se l'inserimento di questo settore nell'IBE è fortemente consigliato.
- **SI se nel PAES**, se il settore può essere incluso se il PAES prevede delle misure specifiche al suo interno. Anche se nel PAES sono previste delle misure per un settore, il suo inserimento nell'IBE non è obbligatorio. Tuttavia, in tal caso, lo si può includere se l'autorità locale può dimostrare quantitativamente la riduzione delle emissioni che ha avuto luogo a seguito di una determinata misura.
- **NO**, se l'inserimento di questo settore nell'IBE/IME non è consigliato.

**Tabella 1 – Settori inclusi nell'IBE (fonte: Linee Guida Patto dei Sindaci)**

Settore	Incluso?	Nota
<b>Consumo energetico finale in edifici, attrezzature/impianti e industrie</b>		
-Edifici, attrezzature/impianti comunali	SI	Questi settori coprono tutti gli edifici, le attrezzature e gli impianti che consumano energia nel territorio dell'autorità locale e che non sono elencati sotto. Per esempio, il consumo energetico negli impianti di gestione di acqua e rifiuti è incluso in questo settore. Impianti comunali di incenerimento dei rifiuti sono inclusi anche se non sono utilizzati per produrre energia.
-Edifici, attrezzature/impianti del settore terziario (non comunali)	SI	
-Edifici residenziali	SI	
-Illuminazione pubblica comunale	SI	
-Industrie coinvolte nell'EU ETS	NO	
-Industrie non coinvolte nell'EU ETS	SI se nel PAES	
<b>Consumo finale di energia nei trasporti</b>		
-Trasporto urbano su strada: parco comunale (ad esempio auto comunali, trasporto dei rifiuti, veicoli della polizia e di emergenza)	SI	Questi settori coprono tutto il trasporto sulla rete stradale di competenza dell'autorità locale.
-Trasporto urbano su strada: trasporti pubblici	SI	
-Trasporto urbano su strada: trasporti privati e commerciali	SI	
-Altri trasporti su strada	SI se nel PAES	Questo settore copre il trasporto su strade nel territorio dell'autorità locale che non sono di sua competenza, per esempio le autostrade.
-Trasporto ferroviario urbano	SI	Questo settore copre il trasporto urbano ferroviario nel territorio dell'autorità locale, come tram, metropolitana e treni locali.
-Altri trasporti ferroviari	SI se nel PAES	Questo settore copre il trasporto ferroviario a lunga distanza, intercity, regionale e merci nel territorio dell'autorità locale. Gli altri trasporti ferroviari non riguardano solo il territorio dell'autorità locale, ma una zona più ampia.
-Trasporto aereo	NO	Il consumo energetico degli edifici portuali e aeroportuali, attrezzature e impianti verrà incluso come parte degli edifici e degli impianti di cui sopra, escludendo tuttavia la combustione mobile.
-Trasporto marittimo/fluviatile	NO	

<b>Altre fonti di emissione (non connesse al consumo energetico)</b>		
Emissioni fuggitive derivanti dalla produzione, trasformazione e distribuzione di combustibili	NO	
Emissioni di processo di impianti industriali coinvolti nell' EU ETS	NO	
Emissioni di processo di impianti industriali non coinvolti nell'EU ETS	NO	
Uso di prodotti e gas fluorurati (refrigerazione, condizionamento dell'aria, ecc.)	NO	
Agricoltura (es. fermentazione enterica, gestione del letame, coltivazione del riso, concimazione artificiale, combustione all'aperto di rifiuti agricoli)	NO	
Uso del suolo, cambiamenti di uso del suolo e silvicoltura	NO	Si riferisce ai cambiamenti negli stock di carbonio per esempio nei boschi del territorio urbano.
Trattamento delle acque reflue	SI se nel PAES	Si riferisce ad emissioni non connesse all'energia, come emissioni di CH <sub>4</sub> e N <sub>2</sub> O derivanti dal trattamento delle acque reflue. Il consumo energetico e le relative emissioni derivanti da impianti di trattamento delle acque reflue sono inclusi nella categoria "edifici, attrezzature/impianti"
Trattamento dei rifiuti solidi	SI se nel PAES	Si riferisce alle emissioni non connesse all'energia, come quelle di CH <sub>4</sub> derivanti dalle discariche. Il consumo energetico e le relative emissioni da impianti di trattamento dei rifiuti sono inclusi nella categoria "edifici, attrezzature/impianti".
<b>Produzione di energia</b>		
Consumo di combustibile per la produzione di energia elettrica	SI se nel PAES	In generale, solo nel caso di impianti di taglia <20 MW e che non sono parte dell'EU ETS.
Consumo di combustibile per la produzione di calore/freddo	SI	Solo se il calore/freddo è fornito come un prodotto agli utenti finali all'interno del territorio.

### **Fattori di emissione**

Per il calcolo dei fattori di emissione si opera solitamente una scelta tra quelle indicate dalle Linee Guida del Patto dei Sindaci, vale a dire tra i fattori proposti dall'**Intergovernmental Panel for Climate Change (IPCC)** o i fattori relativi al metodo che analizza l'intero ciclo di vita del prodotto **Life Cycle Assessment (LCA)**.

I fattori di emissione IPCC:

- Vengono utilizzati per gli inventari nazionali redatti nell'ambito della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) e del Protocollo di Kyoto.
- Comprendono le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dall'energia consumata in maniera diretta (combustione carburanti veicoli) e indiretta (combustione carburanti dovuta all'utilizzo elettrico e per il riscaldamento/raffrescamento).
- Si basano sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile.
- Azzerano le emissioni legate all'utilizzo sostenibile di biomasse e biocombustibili.

I fattori di emissione LCA:

- Sono utilizzati nei regolamenti sui marchi di qualità ecologica e nella direttiva sulla progettazione ecocompatibile.
- Considerano l'intero ciclo di vita del vettore energetico.
- Comprendono anche le emissioni che avvengono esternamente al territorio considerato.
- Conteggiano le emissioni legate all'uso di biomasse e biocombustibili come contributi positivi (superiori a zero).

Di seguito è possibile osservare un raffronto tra i due modelli che evidenzia la maggior compatibilità dei fattori IPCC con le metodologie di calcolo previste per il PAES.

**Tabella 2 – Confronto fattori IPCC e LCA**

Vantaggio	IPCC	LCA
Compatibilità con UNFCCC e Kyoto	sì	no
Compatibilità con monitoraggio dell'obiettivo UE 20-20-20	sì	no
Compatibilità con approccio impronta di carbonio	no	sì
Elevata reperibilità dei fattori	sì	no
Utilizzabile per inventari a livello locale	sì	sì

I fattori di emissione sono i seguenti:

**Tabella 3 – Fattori di emissione (fonte: IPCC)**

Combustibile	Fattore emissione (t CO <sub>2</sub> /MWh)
Gas naturale	0,202
Gasolio da riscaldamento	0,267
Diesel	0,267
Gas liquido (GPL)	0,227
Energia Elettrica (Nazionale - 2005)	0,490
Energia Elettrica (Locale - 2005)	0,490 <sup>1</sup>
Benzina	0,249
Biomasse	0
Biocarburanti	0
Solare termico	0

### Metodo di calcolo

Il metodo di calcolo prescelto per l'elaborazione dei dati raccolti è di tipo "bottom-up", basato sulla raccolta di dati reali relativamente agli usi finali per i diversi settori energivori e per combustibile impiegato. In

<sup>1</sup> Il nuovo fattore elettrico, ricalcolato secondo le indicazioni delle Linee Guida JRC "Come sviluppare un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile – PAES", risulta essere 0,490 tCO<sub>2</sub>/MWh, in quanto il territorio presenta una produzione di energia elettrica locale da fonte rinnovabile nell'anno di inventario poco significativa che non comporta quindi una riduzione del fattore rispetto a quello calcolato secondo il mix energetico nazionale per lo stesso anno di riferimento.

assenza di dati puntuali si ricorre all'approccio di tipo “top-down”, ovvero si fa riferimento alle elaborazioni statistiche basate su dati provinciali disaggregati alla scala comunale (banche dati).

### Anno di riferimento dell'inventario

L'obiettivo del PAESC è promuovere azioni finalizzate al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni di almeno il 40% del livello di CO<sub>2</sub> entro il 2030 rispetto ad un anno di riferimento.

Si è scelto come **anno-base** il **2005** poiché, tra gli anni più vicini al 1990 (anno di riferimento per Kyoto), è quello per cui si dispone del maggior numero di informazioni affidabili, monitorate dalle banche dati, dai gestori dei servizi energetici e dagli osservatori disponibili sul territorio.

### Metodo di calcolo e fonti dei dati

La scelta del metodo di calcolo per la quantificazione delle emissioni per settore è fortemente influenzata dalla tipologia di dati disponibili. In particolare l'approccio BOTTOM-UP (dal basso verso l'alto) parte dalla quantificazione della fonte specifica di emissione tramite l'acquisizione di dati locali. Spesso la scarsa reperibilità dei dati locali, il costo e il tempo elevato di realizzazione delle stime, la difficoltà di generalizzazione nel tempo e nello spazio delle variabili puntuali, spingono all'approccio TOP-DOWN.

La tabella riportata di seguito individua i settori per i quali è stato possibile effettuare una gestione diretta e una gestione indiretta dei dati da parte dell'ufficio comunale che si è occupato del reperimento degli stessi; tali valori sono successivamente aggregati in modo differente secondo le categorie individuate nel template di inventario.

I dati relativi alla **gestione diretta** sono quelli reperiti tramite le seguenti modalità:

- check-list di screening del territorio;
- dati di consumi finali per tutte le utenze a carico del Comune;
- dati di consumi dei settori privati, ricavati da basi di dati che raccolgono i consumi forniti dai gestori dei servizi energetici operanti sul territorio.

I dati relativi alla **gestione indiretta** sono stati raccolti facendo riferimento a:

- *banche dati nazionali*: ISTAT, ACI;
- *Piani settoriali regionali e provinciali* (banca dati SIRENA di Regione Lombardia)

**Tabella 4 – Livello di gestione dei dati necessari per la redazione dell'inventario delle emissioni**

Reperibilità dei dati	
Gestione diretta	Gestione indiretta
Immobili di proprietà del comune	Settore residenziale
Illuminazione Pubblica	
Parco veicoli comunale	Settore commerciale e terziario
Trasporti pubblici	
Produzione di energie rinnovabili e generazione distribuita di energia	Trasporti privati e commerciali

Si riporta di seguito la tabella riassuntiva in cui sono indicati, per ogni categoria coinvolta, i metodi di calcolo e le relative fonti delle informazioni utilizzati per le stime della produzione e dei consumi energetici.

**Tabella 5 – Possibili fonti di reperimento dei dati, distinte per tipologia di analisi**

Categoria	Analisi top-down	Analisi bottom-up
<b>EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE:</b>		
Edifici comunali, attrezzature/impianti		Dati forniti dal Comune Dati forniti da multi utility
Illuminazione pubblica		Dati forniti dal Comune Dati forniti da multi utility
Edifici terziario (non comunali), attrezzature/impianti	Banche dati Distributori di vettori energetici sul territorio	Dati forniti da multi utility
Edifici residenziali	Banche dati Distributori di vettori energetici sul territorio	Dati forniti da multi utility APE forniti dal Comune
<b>TRASPORTI:</b>		
Flotta comunale		Dati forniti dal Comune
Trasporti pubblici		Dati forniti dal Comune Azienda gestore trasporti pubblici
Trasporti privati e commerciali	Banche dati	Studi del traffico
<b>PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA:</b>		
Impianti di produzione di competenza comunale		Dati forniti dal Comune
Impianti di produzione di competenza privata	Banche dati	Dati forniti dal Comune (pratiche edilizie)

### 3.2 Sistema energetico-emissivo

A livello nazionale lo studio ISTAT *“Il sistema energetico italiano e gli obiettivi ambientali al 2020”*, pubblicato il 6 luglio 2010, presenta un quadro sintetico del sistema energetico italiano nel 2009 e con riferimento all’ultimo decennio. L’analisi si basa su dati resi disponibili dai principali produttori di statistiche energetiche sul territorio: il Ministero dello Sviluppo Economico, l’Enea e la società Terna.

Nel periodo 1996-2005 le emissioni di gas serra in Italia sono aumentate del 9,7% (dati Eurostat), mentre dal 2005 al 2007 si sono ridotte del 3,7% circa. Nella produzione complessiva di energia elettrica si è registrato un calo della produzione termoelettrica tradizionale, che passa dall’81,2% del 2004 al 76,4% del 2009, a vantaggio della quota di rinnovabili, la cui incidenza sulla produzione complessiva passa dal 18,8% del 2004 al 23,6% del 2009. Tra i settori utilizzatori finali di energia, la quota più elevata (pari al 35,2%) nel 2009 è attribuita al settore degli usi civili (che include il settore domestico, il commercio, i servizi e la Pubblica Amministrazione); seguono il settore dei trasporti (32,2%) e quello industriale (22,6%). Complessivamente, gli usi finali di energia sono aumentati dell’8,7% nel periodo 2000-2005 e sono diminuiti del 9,2% negli anni 2005-2009.

### 3.2.1 Edifici, attrezzature/impianti e industrie

#### Settore pubblico - immobili

I dati dei consumi termici ed elettrici relativi agli immobili di proprietà del Comune raccolti mostrano che gli edifici comunali più rappresentativi ai fini del seguente studio sono gli istituti scolastici, caratterizzati, nell'anno di baseline, da impianti di riscaldamento prevalentemente a gas naturale.

<i>Considerazioni per l'anno di baseline</i>	
Consumi tot energia del settore (MWh)	4.048
Emissioni tot del settore (t CO <sub>2</sub> )	989

#### Settore pubblico - Illuminazione

I dati relativi ai consumi elettrici sono stati ricavati dallo storico delle bollette che consentono di quantificare i consumi totali di energia.

<i>Considerazioni per l'anno di baseline</i>	
Consumi tot energia del settore (MWh)	1.468
Emissioni tot del settore (t CO <sub>2</sub> )	719

#### Settore terziario (non PP.AA.)

I costi energetici per il funzionamento delle strutture del terziario sono sostenuti da privati, pertanto non è possibile effettuare una raccolta dei dati puntuali ma si è fatto riferimento ai valori elaborati dalle banche dati regionali.

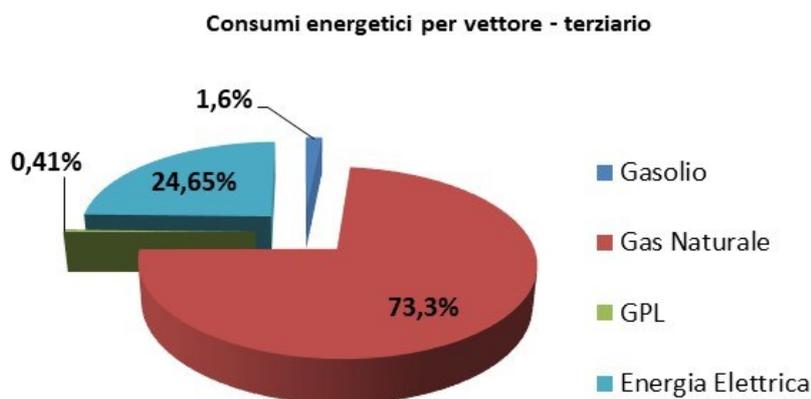


Figura 10 - Consumi energetici per vettore – Settore Terziario – 2005

<i>Considerazioni per l'anno di baseline</i>	
Consumi tot energia del settore (MWh)	18.066
Emissioni tot del settore (t CO <sub>2</sub> )	4.952

### Settore residenziale

Le emissioni per il settore residenziale si generano in seguito alla combustione di vettori energetici (metano, gasolio per riscaldamento, olio combustibile) finalizzate al riscaldamento invernale degli edifici. Il comune si colloca nella zona climatica E, secondo la classificazione del D.P.R. n. 412 del 1993 riportata di seguito:

Provincia	Zona climatica	Gradi giorno	Comune
MI	E	2.563	Bareggio

La classificazione climatica dei comuni italiani è stata introdotta dal D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della L. 9 gennaio 1991, n. 10." Gli oltre 8.000 comuni italiani sono stati suddivisi in sei zone climatiche, per mezzo della tabella A allegata al decreto. Sono stati forniti inoltre, per ciascun comune, le indicazioni sulla somma, estesa a tutti i giorni di un periodo annuale convenzionale di riscaldamento, delle sole differenze positive giornaliere tra la temperatura dell'ambiente, convenzionalmente fissata a 20 °C, e la temperatura media esterna giornaliera; l'unità di misura utilizzata è il grado giorno (GG).

I dati relativi al settore residenziale non sono gestibili in modalità diretta, in quanto risulta impossibile raccogliere i consumi reali di tutte le utenze private a meno dell'esistenza di una banca dati organizzata. Per inquadrare la dimensione del parco edilizio residenziale del territorio e i consumi energetici connessi si fa riferimento ai dati forniti dai distributori di gas naturale ed energia elettrica sul territorio o, se non disponibili, alla banca regionale SIRENA20.

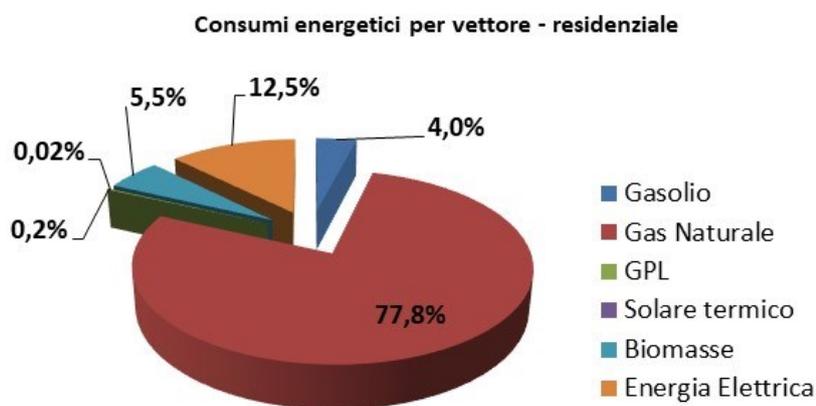


Figura 11 - Consumi energetici per vettore – Settore Residenziale – 2005

<b>Considerazioni per l'anno di baseline</b>	
Consumi tot energia del settore (MWh)	168.577
Emissioni tot del settore (t CO <sub>2</sub> )	38.678.339
Emissioni pro capite (t CO <sub>2</sub> /ab)	2,37

### **Industrie (esclusi i soggetti coinvolti nel mercato delle emissioni ETS della UE)**

Come anticipato nei precedenti capitoli, il Comune può decidere di includere questo settore nel proprio Piano di Azione per l’Energia Sostenibile e il Clima. Secondo le indicazioni del Patto dei Sindaci, è consigliabile l’inclusione di questo settore solo nel caso in cui l’Amministrazione sia in grado di operare con l’appoggio e la collaborazione dell’intero comparto industriale, in modo da sviluppare una politica energetica volta alla riduzione dei consumi del settore.

Le stesse Linee Guida del Patto dei Sindaci sconsigliano di includere il comparto industriale nel conteggio dell’inventario delle emissioni, a meno che non siano stati definiti specifici accordi, tra PA e settore interessato, che prescindano dai limiti di legge che le attività industriali in quanto tali sono già tenute a rispettare, andando a definire strategie e progetti specifici insistenti sulle attività produttive interessate, che permettano una riduzione delle emissioni del settore tale da consentire, nell’interesse del PAESC, il raggiungimento dell’obiettivo sfidante del meno 40% entro il 2030.

In caso tali progetti non siano in essere, infatti, l’inclusione del comparto industriale nell’inventario delle emissioni comporterebbe l’aggiunta di una quota di emissioni che andrebbe a concorrere al totale rispetto al quale si definisce l’obiettivo di riduzione del 40% in meno sull’orizzonte temporale del 2030. Senza una precisa politica energetica di collaborazione concreta all’abbattimento ulteriore delle loro emissioni, quindi, la riduzione richiesta andrebbe a gravare interamente sugli altri settori, dunque principalmente sui cittadini e sugli operatori del terziario e dei trasporti, inasprando oltremodo l’impegno che viene loro richiesto per la riduzione delle emissioni di propria competenza.

Nel presente caso, si è scelto di escludere tale settore, per questo motivo non saranno riportati i dati relativi al consumo di energia e alle emissioni di CO<sub>2</sub> da parte dell’industria.

Resta fermo che tale decisione potrà in qualunque momento essere modificata, dal momento che la PA riconosce l’importanza del coinvolgimento di quanti più possibili portatori d’interesse nelle politiche di salvaguardia del territorio comunale.

## **3.2.2 Trasporti**

### **Parco veicoli comunale**

Il parco veicoli del Comune al 2005 è composto prevalentemente da veicoli alimentati a diesel e benzina. A partire dalla percorrenza media dei veicoli e dal combustibile impiegato è stato possibile calcolare le emissioni annuali derivante dalla flotta comunale.

#### **Considerazioni per l’anno di baseline**

Consumi tot energia del settore (MWh)	39,4
Emissioni tot del settore (t CO <sub>2</sub> )	9,9

### **Trasporti pubblici**

La gestione del trasporto pubblico è solitamente di competenza provinciale. Per questa ragione spesso l’Amministrazione Comunale non è in grado di intervenire direttamente sul servizio offerto. Tuttavia l’Amministrazione può impegnarsi su due fronti:

- Far crescere la consapevolezza tra i cittadini dell’importanza del mezzo pubblico, in sostituzione dell’auto privata, ogni volta che sia possibile, sensibilizzandoli continuamente sulle tematiche ambientali e dell’inquinamento.

- Mantenere i contatti con i soggetti gestori e con gli Enti responsabili del servizio di trasporto pubblico, così da garantire un servizio adeguato ed efficiente alla comunità.

<i>Considerazioni per l'anno di baseline</i>	
Consumi tot energia del settore (MWh)	5.538
Emissioni tot del settore (t CO <sub>2</sub> )	1.207

### Trasporti privati e commerciali

Il settore dei trasporti privati e commerciali rappresenta un'importante fetta emissiva sul totale delle emissioni comunali. I dati relativi a tale sottocategoria non sono gestibili in modalità diretta, in quanto risulta impossibile raccogliere i consumi reali di tutte le utenze private. Per inquadrare la dimensione del parco vetture del territorio e i consumi energetici connessi si fa riferimento alla banca regionale SIRENA20.

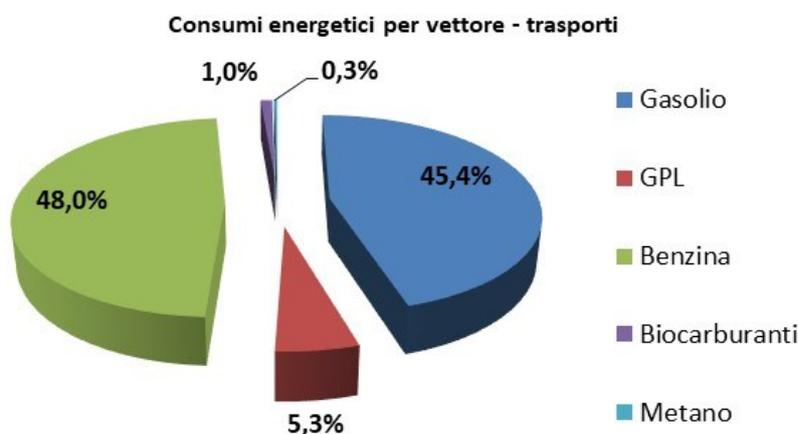


Figura 12 - Consumi energetici per vettore – Settore Trasporti Urbani – 2005

<i>Considerazioni per l'anno di baseline</i>	
Consumi tot energia del settore (MWh)	44.995
Emissioni tot del settore (t CO <sub>2</sub> )	11.396
Emissioni pro capite (t CO <sub>2</sub> /ab)	0,70

### 3.2.3 Altro/Settori non relativi all'energia

Oltre alle fonti di emissione correlate al consumo energetico indicate nelle categorie Edifici attrezzature/impianti e industrie e Trasporti, il Comune, come spiegato nell'introduzione al presente capitolo, può decidere di inserire nell'inventario altre fonti di emissioni di gas a effetto serra, sempre che il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima preveda azioni volte a mitigare tali emissioni. Si ricorda quindi che la raccolta di dati per questi settori è volontaria e strettamente connessa alle collaborazioni con gli stakeholder locali.

#### Agricoltura, Silvicultura e Pesca

Come spiegato in Tabella 1, le emissioni connesse all'attività agricola non collegate al consumo di combustibile sono escluse dall'inventario. Eventuali emissioni legate all'utilizzo di mezzi di trasporto, e al relativo consumo di carburante, sono già conteggiate nella apposita sezione di trasporti e mobilità.

### ***Trattamento e scarico delle acque reflue***

Come spiegato in Tabella 1, questo campo dell'inventario si riferisce ad emissioni non connesse all'energia, come emissioni di CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O derivanti dal trattamento delle acque reflue. Il consumo energetico e le relative emissioni derivanti da impianti di trattamento delle acque reflue presenti sul territorio comunale sono incluse nella categoria "edifici, attrezzature/impianti".

### ***Gestione dei rifiuti***

Dal momento che il Comune non presenta sul proprio territorio impianti di trattamento dei rifiuti (quali ad esempio termovalorizzatori), le emissioni legate all'attività di gestione rifiuti sono connesse al servizio di raccolta e trasporto, che viene conteggiato in termini di consumo di combustibile della flotta ed è quindi già incluso nel settore dell'inventario dedicato ai trasporti.

In termini di azioni quindi, non saranno presenti azioni di carattere strutturale, come quelle prevedibili su un impianto di trattamento, ma ci si concentrerà sull'aspetto della sensibilizzazione al cittadino al fine di migliorare sempre più la raccolta differenziata e l'approccio responsabile alla tematica rifiuti.

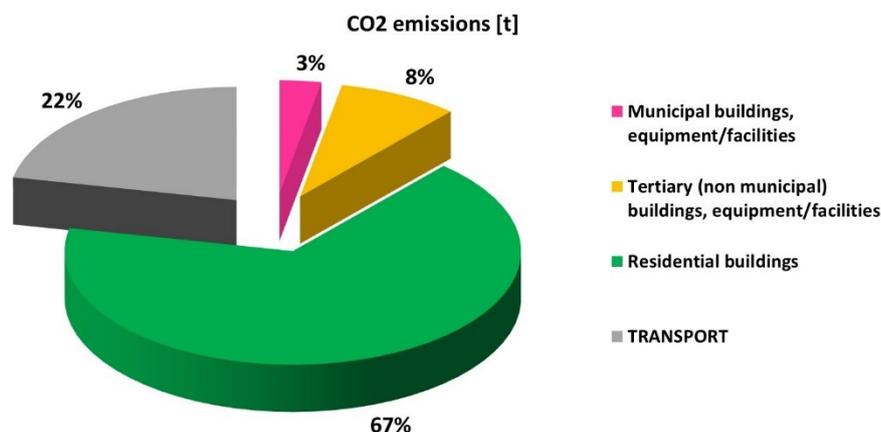
### 3.2.4 Riepilogo del sistema energetico-emissivo: il template

Sector	FINAL ENERGY CONSUMPTION [MWh]																Total	
	Electricity	District heating and cooling	Fossil fuels								Renewable energies							
			Natural gas	Liquid gas	Heating oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Plant oil	Biofuel	Other biomass	Solar thermal	Geothermal	Biogas		
<b>BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES</b>																		
Municipal buildings, equipment/facilities	2.035,64	0,00	3.516,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.552,24
- Municipal buildings, equipment/facilities	567,73	0,00	3.516,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.084,33
- Public lighting	1.467,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.467,91
- Other	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities	4.452,63	0,00	13.249,15	74,43	0,00	289,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18.065,68
- Institutional buildings	4.452,63	0,00	13.249,15	74,43	0,00	289,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18.065,68
- Other	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Residential buildings	21.033,19	0,00	131.164,38	342,27	0,00	6.738,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9.271,97	27,10	0,00	0,00	0,00	168.577,44
Industry	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Industry Non-ETS	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,00
- Industry-ETS	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,00
Buildings, equipment/facilities non allocated	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subtotal	27.521,46	0,00	147.930,13	416,70	0,00	7.028,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9.271,97	27,10	0,00	0,00	0,00	192.195,36
<b>TRANSPORT</b>																		
Municipal fleet	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,99	33,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,35
- Road	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,99	33,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,35
- Other	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Public transport	0,00	0,00	64,97	9,80	0,00	4.434,04	29,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.538,37
- Road	0,00	0,00	64,97	9,80	0,00	4.434,04	29,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.538,37
- Rail	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Local and domestic waterways	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Other	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Private and commercial transport	0,00	0,00	133,32	2.385,70	0,00	20.414,60	21.591,77	0,00	0,00	0,00	0,00	469,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	44.995,00
- Road	0,00	0,00	133,32	2.385,70	0,00	20.414,60	21.591,77	0,00	0,00	0,00	0,00	469,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	44.995,00
- Rail	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Local and domestic waterways	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Local aviation	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Other	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Transport non allocated	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subtotal	0,00	0,00	198,29	2.395,51	0,00	24.854,63	21.654,69	0,00	0,00	0,00	0,00	469,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	49.572,72
<b>OTHER</b>																		
Agriculture, Forestry, Fisheries	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,00
Other non allocated	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,00
Subtotal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>27.521,46</b>	<b>0,00</b>	<b>148.128,42</b>	<b>2.812,20</b>	<b>0,00</b>	<b>31.882,63</b>	<b>21.654,69</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>469,61</b>	<b>9.271,97</b>	<b>27,10</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>241.768,08</b>

Sector	CO2 emissions [t]																Total
	Electricity	District heating and cooling	Fossil fuels								Renewable energies						
			Natural gas	Liquid gas	Heating oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Plant oil	Biofuel	Other biomass	Solar thermal	Geothermal	Biogas	
<b>BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES</b>																	
Municipal buildings, equipment/facilities	997,46	0,00	710,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.707,82
- Municipal buildings, equipment/facilities	278,19	0,00	710,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	988,54
- Public lighting	719,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	719,27
- Other	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities	2.181,79	0,00	2.676,33	16,90	0,00	77,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.952,30
- Institutional buildings	2.181,79	0,00	2.676,33	16,90	0,00	77,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.952,30
- Other	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Residential buildings	10.306,26	0,00	26.495,20	77,69	0,00	1.799,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38.678,35
Industry																	0,00
- Industry Non-ETS																	0,00
- Industry-ETS																	0,00
Buildings, equipment/facilities non allocated	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subtotal	13.485,51	0,00	29.881,89	94,59	0,00	1.876,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45.338,47
<b>TRANSPORT</b>																	
Municipal fleet	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60	8,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,91
- Road	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60	8,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,91
- Other	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Public transport	0,00	0,00	13,12	2,23	0,00	1.183,89	7,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.206,60
- Road	0,00	0,00	13,12	2,23	0,00	1.183,89	7,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.206,60
- Rail	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Local and domestic waterways	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Other	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Private and commercial transport	0,00	0,00	26,93	541,55	0,00	5.450,70	5.376,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11.395,53
- Road	0,00	0,00	26,93	541,55	0,00	5.450,70	5.376,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11.395,53
- Rail	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Local and domestic waterways	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Local aviation	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Other	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Transport non allocated	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subtotal	0,00	0,00	40,05	543,78	0,00	6.636,19	5.392,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12.612,04
<b>OTHER</b>																	
Agriculture, Forestry, Fisheries																	0,00
Other non allocated																	0,00
Subtotal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>NON-ENERGY RELATED SECTORS</b>																	
Other non-energy related such as fugitive emissions																	
Wastewater treatment and discharge																	
Waste management																	
<b>Total</b>	<b>13.485,51</b>	<b>0,00</b>	<b>29.921,94</b>	<b>638,37</b>	<b>0,00</b>	<b>8.512,66</b>	<b>5.392,02</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>57.950,50</b>

Il template riporta in maniera aggregata i consumi energetici e le emissioni complessive relative al Comune di Bareggio, per l'anno 2005, rispettivamente classificati per settore e per vettore.

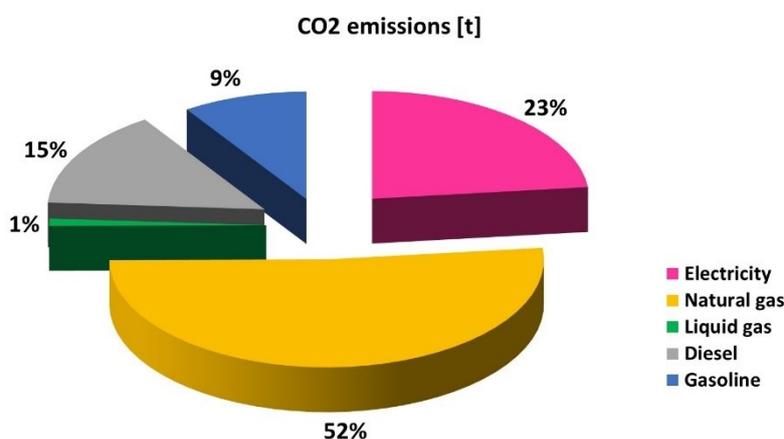
Le emissioni di CO<sub>2</sub> complessive sono ripartibili **per settore** come riportato nel diagramma di seguito.



**Figura 13 – Emissioni di CO<sub>2</sub> per settore**

Dal diagramma risulta evidente che le principali fonti di emissione siano costituite da: edifici residenziali (67%) e trasporti privati e commerciali (22%).

Le emissioni di CO<sub>2</sub> complessive sono ripartibili **per vettore** come riportato nel diagramma di seguito.



**Figura 14 - Emissioni di CO<sub>2</sub> per vettore**

Dal diagramma risulta evidente che la principale fonte di emissione sia il gas naturale, che alimenta le attività di combustione presenti nei settori residenziale e terziario, seguito dall'Energia Elettrica e dal Diesel utilizzato nel settore dei trasporti.

Queste considerazioni costituiscono la base dello sviluppo delle azioni, descritte dettagliatamente nei capitoli e allegati successivi, che il Comune si impegna a portare a termine entro la fine del 2030.

I risultati dell'inventario delle emissioni, come da richiesta del Patto dei Sindaci, vengono sintetizzati sulla piattaforma online dedicata, nell'apposito Template BEI.

## 4 Obiettivi già raggiunti a partire dall'anno di BEI

Lo studio dei progetti realizzati dal Comune negli anni che vanno dall'anno di BEI ad oggi è finalizzato a comprendere la strategia generale perseguita dal Comune, che dimostra di aver programmato azioni volte alla promozione dello sviluppo sostenibile e alla riqualificazione delle risorse territoriali.

Al fine della quantificazione del contributo derivante dalle iniziative già intraprese, si è proceduto come di seguito illustrato:

- si è calcolato un inventario delle emissioni per l'anno rappresentativo più recente di disponibilità dei dati di consumo, realizzando quindi per l'anno 2019 un MEI (Monitoring Emission Inventory). Questo ha consentito un raffronto immediato tra lo stato energetico-emissivo del territorio nell'anno di BEI e in quello di MEI;
- sono stati raccolti dati e informazioni finalizzati alla quantificazione dei risparmi energetici imputabili ad azioni sviluppate successivamente all'anno di MEI (2020-2021).

La scelta dell'anno 2019, come anno di riferimento MEI, anziché il 2020, è stata dettata, oltre che dalla disponibilità dei dati a livello di banche dati, dalle anomalie che i dati di consumo 2020 evidenzerebbero a causa della pandemia Covid-19 che ha comportato un funzionamento non regolare degli edifici di ogni categoria; di conseguenza non sarebbe stato possibile eseguire una analisi rappresentativa dei consumi termici ed elettrici distribuiti tra i vari settori pubblici e privati sul territorio.

A seguire si riportano, nell'ordine:

- il raffronto tra i valori 2005 (da BEI) e 2019 (da MEI);
- la stima dei risparmi definiti per le azioni ulteriormente quantificate;
- la sintesi dei risultati già ottenuti con la combinazione dei conteggi precedentemente illustrati.

**Tabella 6 – Confronto inventari delle emissioni anni 2005-2019**

	BEI 2005		MEI 2019		VARIAZIONE [MWh]	VARIAZIONE [tCO2]
	MWh	tCO2	MWh	tCO2		
Politiche di efficienza nel settore ILLUMINAZIONE PUBBLICA	1.468	719	1.476	671	-8	49
Politiche di efficienza nel settore IMMOBILI COMUNALI	4.084	989	3.435	865	650	123
Politiche di efficienza nel settore RESIDENZIALE	168.577	38.678	122.555	28.861	46.023	9.818
Politiche di efficienza nel settore TERZIARIO	18.066	4.952	24.789	8.515	-6.723	-3.562
Politiche di efficienza nel settore TRASPORTI privati	44.995	11.396	43.994	10.891	1.001	505
Politiche di efficienza nel settore TRASPORTI pubblici	4.538,37	1.207	4.437,44	1.179,76	101	27
Politiche di efficienza nel settore FLOTTA COMUNALE	39,35	9,91	71,81	18,25	-32	-8

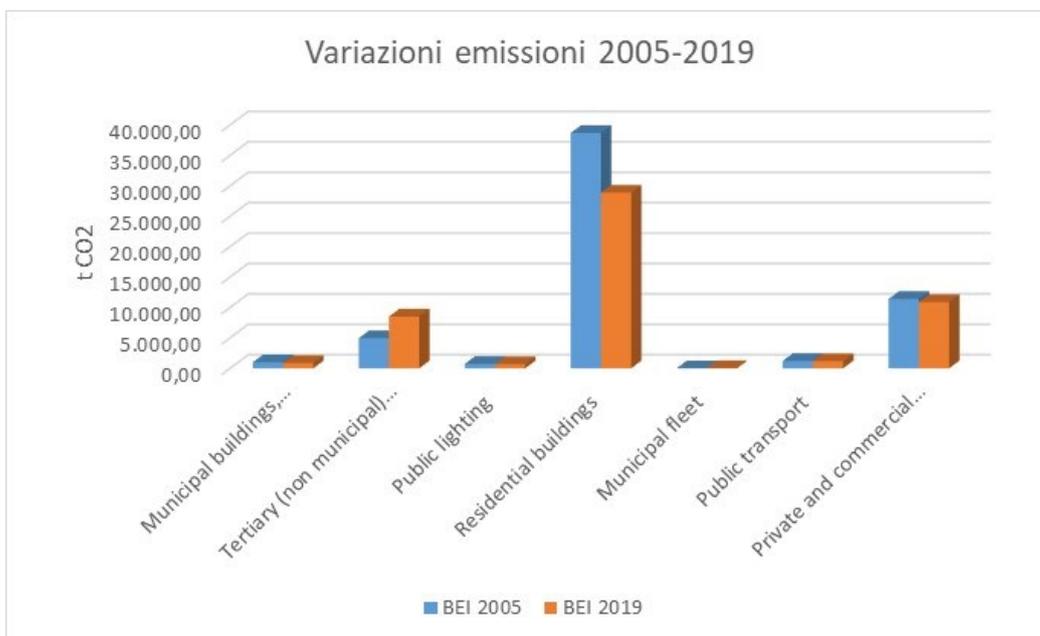


Figura 15 – Confronto emissioni settoriali anni 2005-2019

Tabella 7 - Impianti FER attivi tra anno di BEI e 2022

Impianti fotovoltaici su edifici pubblici attivi tra anno di BEI e il 2022				
Ubicazione	Anno allaccio	Potenza installata [kWp]	Produzione annua media [kWh]	Riduzione emissioi [tCO2]
Scuola Primaria Via Matteotti	2008	20	19.900	9.751
Scuola Infanzia Munari	2009	19,74	21.482	10.526
Scuola Secondaria Via Matteotti	2005	9,9	10.711	5.248
<b>TOT</b>			<b>52.093</b>	<b>25.526</b>

Tabella 8 - Opere di efficientamento energetico eseguite su immobili comunali

Interventi di riqualificazione su immobili comunali (sistema involucro-impianto)										
Immobile	Interventi di efficientamento energetico	Anno di realizzazione	Consumo termico ante [MWh]	Riduzione consumo termico [MWh]	Consumo elettrico ante [MWh]	Riduzione consumo elettrico [MWh]	Risparmio energetico (en primaria) [MWh]	Riduzione emissioni [tCO2]		
SCUOLA PRIMARIA S. MARTINO + PALESTRA COLLODI	- coibentazione involucro edilizio - Adeguamento impianto termico	2020	368,67	40% 147,47	0,00	0% 0,00	154,84	29,79		
MUNICIPIO	- riqualificazione impianto illuminazione con apparecchi LED	2021	94,34	0% 0,00	39,08	60% 23,45	56,74	11,49		

SCUOLA SECONDARIA S. MARTINO	- riqualificazione impianto termico e conversione alimentazione da gasolio a metano	2021	38,36	20%	7,67	17,30	0%	0,00	8,06	1,55
<b>TOT</b>									<b>219,64</b>	<b>42,83</b>

**Tabella 9 - Sintesi risparmi energetici e riduzione delle emissioni già ottenuti**

SETTORE	AZIONE	RISPARMIO ENERGETICO o PRODUZIONE FER [MWh]	RIDUZIONE EMISSIONI [tCO2]
Immobili, impianti e infrastrutture comunali	Interventi di riqualificazione su immobili comunali (sistema involucro-impianto)	869,18	166,27
	Politiche di efficienza nel settore ILLUMINAZIONE PUBBLICA	-8,23	48,60
Produzione energia da Fonti Energetiche Rinnovabili	Impianti fotovoltaici su edifici pubblici attivi tra anno di BEI e il 2022	52,09	25,53
Immobili residenziali	Politiche di efficienza nel settore RESIDENZIALE	46.022,88	9.817,73
Immobili terziari	Politiche di efficienza nel settore TERZIARIO	-6.723,14	-3.562,24
Trasporti	Politiche di efficienza nel settore TRASPORTI privati	1.000,66	504,88
	Politiche di efficienza nel settore TRASPORTI pubblici	100,93	26,83
	Politiche di efficienza nel settore FLOTTA COMUNALE	-32,46	-8,34
Comunicazione con gli stakeholder	Iniziative di formative rivolte alla comunità locale	4.835,36	1.159,01
<b>TOT</b>		<b>46.117,28</b>	<b>8.178,26</b>

## 5 Scenari di Piano

L'inventario delle emissioni consente di ottenere una fotografia dettagliata dello stato emissivo per il Comune nell'anno di riferimento prescelto. La definizione delle azioni intraprese dall'anno di riferimento ad oggi consente di definire le politiche energetiche adottate dal Comune e la loro influenza sullo stato emissivo del territorio comunale. Prima di procedere alla fase di pianificazione delle azioni bisogna definire il contesto di intervento e i suoi potenziali sviluppi negli anni, vale a dire definire gli scenari.

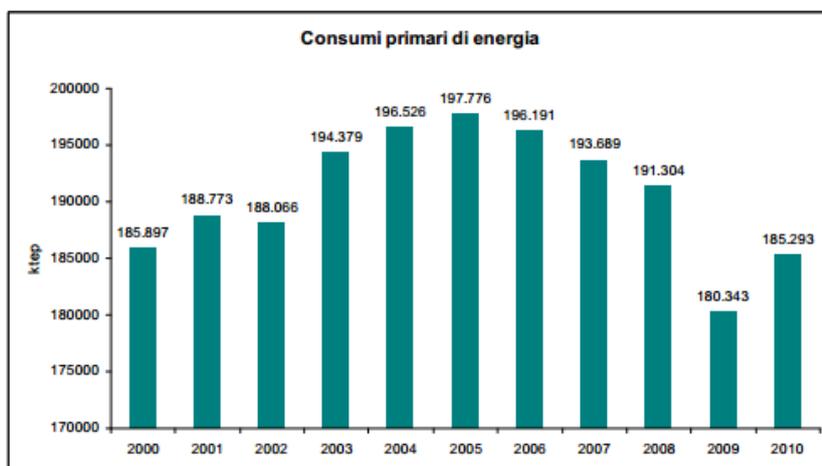
Gli scenari di riferimento per il Comune sono due:

- Lo **scenario BaU** (Business as Usual) descrive gli sviluppi futuri per l'orizzonte temporale considerato, il 2030, in assenza di interventi esterni.
- Lo **scenario di piano** prevede l'andamento dei trend di sviluppo in seguito all'adozione di misure e progetti finalizzati all'obiettivo generale di riduzione delle emissioni.

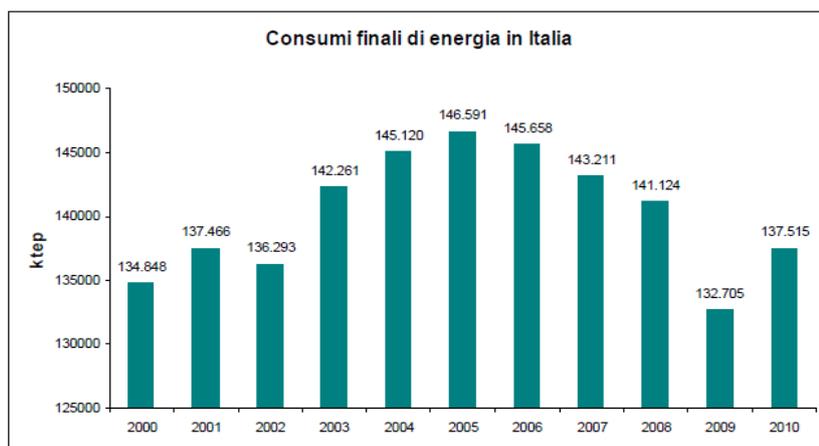
Lo **Scenario BaU** descrive l'ipotetica variazione dei consumi finali di energia in assenza di interventi.

Il Ministero dello Sviluppo Economico pubblica annualmente il Bilancio Energetico Nazionale del nostro Paese. La principale informazione contenuta nel BEN è la disponibilità di energia totale di un paese in un anno, chiamata anche consumo primario di energia o di fonti primarie. Questi dati indicano quanta energia ha a disposizione un Paese per essere consumata direttamente (ad esempio l'energia elettrica importata o prodotta dalle centrali idroelettriche), o per essere trasformata in prodotti derivati da mandare successivamente al mercato del consumo finale (ad esempio il petrolio, che va poi alle raffinerie per essere trasformato in benzina e gasolio), o, infine, per essere trasformata in energia elettrica (ad esempio i combustibili fossili utilizzati dalle centrali termoelettriche per produrre elettricità). Il Bilancio Energetico Nazionale, inoltre, ci indica come un Paese impiega le fonti primarie a disposizione, cioè ci dà informazioni sui consumi finali di energia.

**Consumi primari.** In Italia i consumi primari di energia hanno mostrato un trend in crescita fino al 2005 (con un incremento del 6,4% dal 2000 al 2005), anno in cui è stato raggiunto il livello record di consumi. Dal 2005 si osserva un calo costante dei consumi fino al 2009, anno in cui si ha una flessione molto rilevante, pari al -5,7%, rispetto al 2008, in corrispondenza della fase più acuta della crisi finanziaria internazionale. Infatti, il calo dei consumi registrato dal 2008 al 2009 è imputabile principalmente alla crisi economica che ha investito i Paesi industrializzati in quegli anni e che ha fortemente influenzato il settore energetico. Nel 2010 si assiste a una crescita dei consumi di energia pari al +2,7% rispetto al 2009, dovuta alle politiche anti crisi adottate, che hanno favorito la ripresa economica.



Fonte: Bilancio Energetico Nazionale – Ministero dello Sviluppo Economico



Fonte: Bilancio Energetico Nazionale – Ministero dello Sviluppo Economico

**Consumi finali.** Il trend dei consumi finali di energia in Italia rispecchia quello dei consumi primari. Anche i consumi finali di energia hanno mostrato un trend in crescita fino al 2005 (con un incremento dell'8,7% dal 2000 al 2005), anno in cui è stato raggiunto il livello record di consumi, pari a 146.591 ktep. Dal 2005 si osserva un calo costante dei consumi fino al 2009, anno in cui si ha una flessione molto rilevante, pari al -6%, rispetto al 2008, in corrispondenza della fase più acuta della crisi finanziaria internazionale. Nel 2010 si assiste a una crescita dei consumi di energia pari al +3,6% rispetto al 2009.

Disaggregando per fonte i dati relativi ai consumi primari di energia nel 2010, risulta evidente l'importanza dei combustibili fossili come fonte primaria di energia. Il petrolio e il gas naturale, infatti, contribuiscono per il 76% alla copertura dei consumi italiani di energia. Le rinnovabili e i combustibili solidi vengono impiegati quasi totalmente nella produzione di energia elettrica, mentre il gas naturale e il petrolio predominano nell'ambito corrispondente ai consumi finali di energia.

(fonte: Lo scenario energetico in Italia. Eni.)

In assenza di precise politiche finalizzate alla riduzione della dipendenza dai combustibili fossili gli scenari di incremento dei consumi finali di energia si tradurrebbero in un inevitabile aumento delle emissioni climalteranti sul territorio.

A livello comunale sarà quindi ipotizzato uno scenario con andamento analogo a quello nazionale, a partire dai dati reali inventariati.

Lo **Scenario di Piano** descrive la probabile variazione dei consumi finali di energia in seguito all'adozione di interventi di politica energetica dall'anno 2019 all'anno in cui si propone il superamento degli obiettivi di piano, il 2030.

Si riporta di seguito la rappresentazione degli scenari descritti per il Comune di Bareggio.

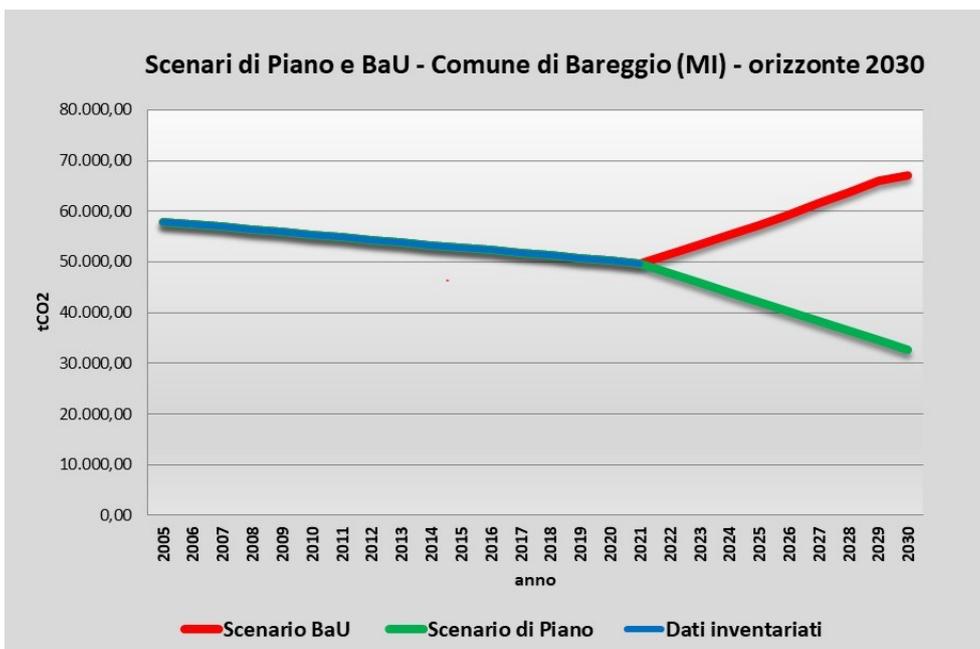
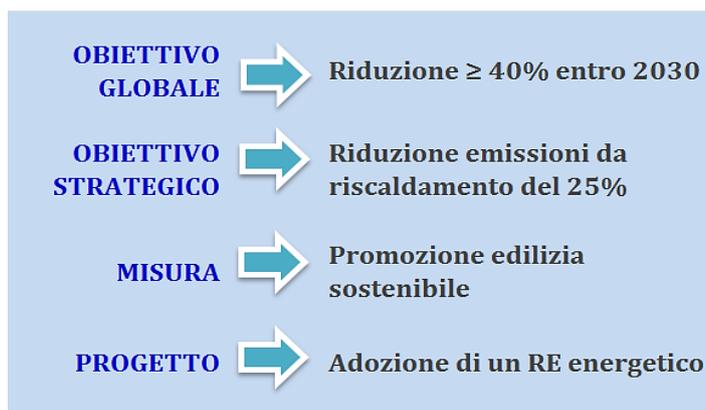


Figura 16 – Rappresentazione scenari di Piano e Business As Usual sull'orizzonte temporale al 2030

## 6 Azioni di mitigazione – orizzonte 2030

Il PAESC è lo strumento attraverso cui il Comune definisce una strategia finalizzata a orientare gli sviluppi dei settori energivori (edilizia, terziario e trasporti) verso criteri di sostenibilità ambientale e di efficienza energetica.

Il documento in oggetto è finalizzato all'analisi delle iniziative attraverso cui raggiungere l'OBIETTIVO GLOBALE (riduzione di almeno il 40% delle emissioni entro il 2030) che il Comune potrà perseguire ponendosi diversi OBIETTIVI STRATEGICI, da realizzare mediante l'adozione di MISURE e di specifici PROGETTI. Si veda di fianco un esempio ipotetico di quanto esposto.



I progetti volti al raggiungimento dell'obiettivo globale che il Comune si impegna ad intraprendere sono in sintonia con la politica ambientale comunale che prevede le seguenti attività:

- Promozione delle iniziative di successo già intraprese dal Comune.
- Ottimizzazione dell'uso delle risorse locali.
- Adozione degli strumenti legislativi in linea con le politiche energetiche sovracomunali.

I progetti che verranno inseriti nel PAES devono produrre benefici ambientali che siano:

- reali ovvero concreti, fattibili, quantificabili e verificabili;
- permanenti, cioè non devono essere annullati dalle emissioni prodotte per la realizzazione ed il mantenimento delle azioni previste dal progetto.

Oltre a queste caratteristiche che agiscono sull'effetto finale del progetto, è richiesto di superare il cosiddetto "test di addizionalità" che comporta il realizzarsi di entrambe le condizioni riportate di seguito:

- 1. surplus legislativo.** Il progetto prevede azioni che comportano il superamento degli standard legislativi normalmente imposti;
- 2. superamento delle difficoltà di implementazione.** Il progetto, per essere attuato, deve dimostrare di superare le seguenti difficoltà di implementazione:
  - **vincoli di natura finanziaria:** ad esempio si recuperano i finanziamenti per un progetto che altrimenti sarebbe economicamente inattuabile;
  - **vincoli di natura tecnologica:** si operano scelte tecnologiche tali da superare vincoli tecnici e attuativi che impediscono la realizzazione del progetto;
  - **vincoli istituzionali e culturali:** il progetto supera comportamenti consolidati o consuetudini, inducendo comportamenti virtuosi che implicano benefici ambientali;
  - **limiti dell'innovazione:** vengono applicate tecnologie o soluzioni innovative che vanno al di là delle comuni buone pratiche per la sostenibilità ambientale o che non sono mai state applicate in contesti simili a quelli del progetto.

## 6.1 Modalità di presentazione delle azioni (Schede)

Si analizzano di seguito i vantaggi di tipo economico-ambientale derivanti dall'attuarsi delle azioni, e la complessa realizzazione dei progetti a causa dei costi elevati e della loro fattibilità ancora troppo legata agli strumenti incentivanti.

L'incremento della domanda di energia da parte del singolo cittadino è causato da abitudini energivore nei settori residenziale, trasporti e terziario, ad esempio:

- eccessivo dispendio di energia elettrica per la climatizzazione estiva, e di combustibile per il riscaldamento invernale;
- trasporto su gomma anche per brevi spostamenti;
- cattiva gestione di attrezzature e piccoli impianti.

Lo scenario delineato definisce una chiara tendenza all'aumento inesorabile della concentrazione di gas climalteranti nell'atmosfera. Il pacchetto di azioni che il Comune si impegna ad intraprendere rappresenta un chiaro intento di arrestare, e invertire, il trend di crescita delle emissioni inquinanti per il raggiungimento degli obiettivi tramite l'adozione di progetti e comportamenti virtuosi.

Il Comune di Bareggio si impegna a portare a termine, entro il 2030, **12 AZIONI** finalizzate al raggiungimento dell'obiettivo.

Le azioni di piano sono presentate tramite le **Schede** allegate (Allegato 1), in ognuna delle quali è riportata un'analisi di fattibilità che abbraccia i tre punti focali di intervento:

- aspetto energetico;
- aspetto ambientale;
- aspetto economico.

Per ogni azione sono stati individuati i seguenti aspetti:

- Soggetto / dipartimento / ente responsabile dell'azione
- Periodo temporale di svolgimento dell'azione
- Voci di costo per l'attuazione dell'azione
- Stima del risparmio energetico conseguibile
- Stima della riduzione di emissioni conseguibile
- Indicatori di monitoraggio

## 6.2 Sintesi operativa

L'attuazione delle azioni previste nelle Schede (**Allegato 1**) comporta una riduzione in termini di tonnellate di CO<sub>2</sub>, concorrendo al raggiungimento dell'obiettivo finale di abbattimento di minimo il 40% delle emissioni rispetto all'anno di BEI.

Il Comune di Bareggio si impegna ad abbattere **16.715 tCO<sub>2</sub>** entro il 2030 mediante la realizzazione delle azioni riportate nelle Schede, in aggiunta alle già **8.178 t CO<sub>2</sub>** costituenti l'obiettivo parziale già raggiunto presentato nel Capitolo 4.

Si riporta di seguito una tabella riepilogativa delle azioni, distinte per settore di intervento, con evidenza del risparmio energetico (o produzione energetica FER), dell'abbattimento di emissioni e degli indicatori di monitoraggio.

**Tabella 10 - Sintesi delle Azioni che il Comune intende intraprendere.** (Legenda: BP-MP-LP = breve/medio/lungo periodo)

SETTORE & campi d'azione	Periodo	AZIONE	Indicatore di monitoraggio		Risparmio energetico [MWh]	Produzione en. rinnovabile [MWh]	Riduzione emissioni [t CO2]	Riduzione emissioni per settore [t CO2]
			Quantitativo	Qualitativo				
<b>EDIFICI ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE</b>					<b>225,09</b>	<b>0,00</b>	<b>44,16</b>	<b>44</b>
Edifici attrezzature/impianti comunali	MP	1 Interventi di riqualificazione energetica degli stabili comunali.	Riduzione dei consumi	-	225,09	-	44,16	
<b>RESIDENZIALE</b>					<b>45.619,29</b>	<b>0,00</b>	<b>9.215,10</b>	<b>9.215</b>
Residenziale	LP	2 Revisione del Regolamento Edilizio con specifico Allegato o Capitolo contenente indicazioni di risparmio energetico; valutazione del risparmio conseguibile, al 2030, dal rispetto delle prescrizioni dello strumento	Riduzione dei consumi	-	45.619,29	-	9.215,10	
<b>ILLUMINAZIONE PUBBLICA</b>					<b>996,85</b>	<b>0,00</b>	<b>488,46</b>	<b>488</b>
Illuminazione pubblica	LP	3 Interventi di riqualificazione energetica degli impianti di illuminazione pubblica.	Riduzione dei consumi	-	996,85	-	488,46	
<b>TRASPORTI</b>					<b>16.142,83</b>	<b>0,00</b>	<b>4.019,57</b>	<b>4.020</b>
Mobilità sostenibile	LP	4 Realizzazione / completamento / ampliamento reti ciclo-pedonali esistenti, con particolare attenzione al loro grado di continuità, sicurezza, sovraterritorialità e capacità di connessione di punti strategici Iniziativa Pedibus per le scuole PUMS (Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile)	km pista realizzati	Grado di connessione e sicurezza	1.312,13	-	326,72	
			N adesioni	-	437,38	-	108,91	
			Riduzione emissioni	Feedback osservatorio traffico	2.624,25	-	653,44	
Trasporto comunale	MP	5 Efficientamento della flotta veicoli comunale	Riduzione emissioni	-	12,42	-	3,09	
Trasporto privato	LP	6 Efficientamento della flotta veicoli PRIVATA: progressiva dismissione dei veicoli più inquinanti e obsoleti e promozione mobilità elettrica	Riduzione emissioni	-	11.756,66	-	2.927,41	
<b>PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA</b>					<b>0,00</b>	<b>902,17</b>	<b>442,97</b>	<b>443</b>
Fotovoltaico	MP	7 Sviluppo di impianti fotovoltaici sul territorio (pubblico)	Produzione di energia	-	-	55,00	27,01	
Fotovoltaico	LP	8 Sviluppo di impianti fotovoltaici sul territorio (privati)	Produzione di energia	-	-	847,17	415,96	
<b>TELERISCALDAMENTO E SOLARE TERMICO</b>					<b>0,00</b>	<b>2.642,96</b>	<b>845,75</b>	<b>846</b>
Solare termico	LP	9 Sviluppo di impianti di solare termico sul territorio	Produzione di energia	-	-	2.642,96	845,75	
<b>PIANIFICAZIONE TERRITORIALE</b>					<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>128,58</b>	<b>129</b>
Verde urbano	MP	10 Incremento delle aree verdi sul territorio urbano, peri-urbano e nei parchi.	Num alberi piantumati	-	-	-	128,58	
<b>APPALTI PUBBLICI DI BENI E SERVIZI</b>					<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>
Servizi sostenibili	BP	11 Casa dell'acqua	Litri erogati	-	n.q.	-	n.q.	
<b>COINVOLGIMENTO DEI CITTADINI E DEGLI STAKHOLDER</b>					<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1.529,99</b>	<b>1.530</b>
Sensibilizzazione e sviluppo delle reti locali	MP	12 Formazione e sensibilizzazione energetica della comunità locale	Num partecipanti	Statistiche da questionari	-	-	1.529,99	
<b>totale</b>					<b>62.984,06</b>	<b>3.545,13</b>	<b>16.714,56</b>	<b>16.715</b>

La somma delle emissioni abbattute con le azioni già intraprese a partire dall'anno di BEI e quelle che il Comune si propone di abbattere con le azioni da sviluppare entro il 2030 porta ad una riduzione globale di CO<sub>2</sub> rispetto all'anno di riferimento pari a **24.893 tCO<sub>2</sub>**.

Emissioni anno di baseline		Riduzione al 2030	
t CO <sub>2</sub>	%	t CO <sub>2</sub>	
57.950,5	43,0%	24.893	

<b>Emissioni risparmiate azioni già realizzate [t CO<sub>2</sub>]</b>
8.178
<b>Emissioni risparmiabili azioni al 2030 [t CO<sub>2</sub>]</b>
16.715

Alla luce delle valutazioni sopra riportate si evince che il Comune di Bareggio raggiunge potenzialmente l'obiettivo poiché si valuta che entro il 2030 avrà provveduto all'abbattimento del **43%** delle emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto all'anno di riferimento (2005).

In rispetto di quanto richiesto dal Patto dei Sindaci, così come per l'inventario, anche per le azioni si provvede alla sintesi dei risultati ottenuti nel template SEAP online.

## 7 Monitoraggio delle azioni di Piano

In seguito all'individuazione degli obiettivi da includere nel PAESC e in base alla sequenza degli interventi in progetto, verrà predisposto un sistema di monitoraggio degli obiettivi basato sia su indicatori generali degli andamenti emissivi, sia su indicatori specifici legati agli interventi stessi.

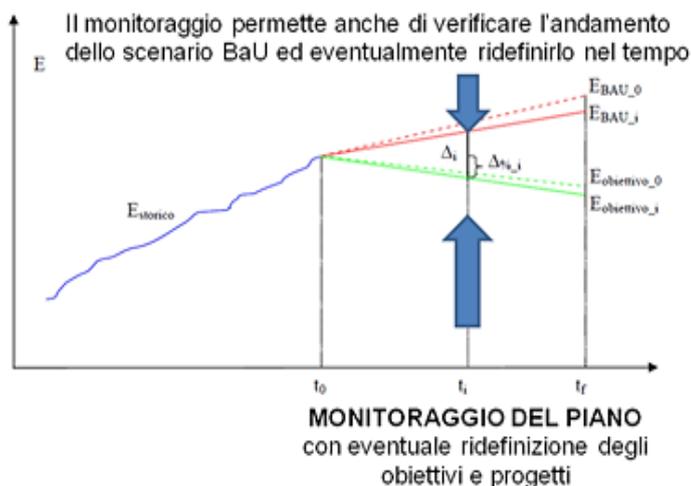
Il **sistema di monitoraggio** è necessario per seguire i progressi verso i target definiti a partire dalla situazione esistente. Il monitoraggio dei progetti definiti attraverso le Azioni di Piano prevede la valutazione di due parametri:

- la riduzione delle emissioni effettivamente ottenuta;
- gli eventuali indicatori di sviluppo sostenibile.

Il sistema di monitoraggio si sviluppa su tre livelli:

1. una valutazione **ex ante**, realizzata a livello di misure;
2. una valutazione **in itinere**, collegata allo stato di attuazione e di completamento dei progetti;
3. una valutazione **ex post**, che quantifichi l'emissione di gas climalteranti effettivamente evitata.

Nel grafico che segue è illustrato come il piano di monitoraggio permetta di verificare, a cadenze regolari, l'effettiva collocazione dello scenario tendenziale (in rosso) rispetto al reale, così come è possibile verificare se lo scenario di piano (in verde) sia stato rispettato, sulla base dell'effettiva attuazione dei singoli progetti.



Anche nel processo di monitoraggio e reporting è prevista una fase di coinvolgimento degli stakeholder, che viene riassunta nella tabella seguente.

Tabella 11 - Fasi del monitoraggio

Fase	Attività	Ruolo degli stakeholder
Monitoraggio e reporting	Monitoraggio	Fornire i dati e le informazioni necessarie
	Elaborazione ed invio del Report	Fornire commenti e pareri a proposito del Report
	Revisione	Partecipare all'aggiornamento del PAESC e all'integrazione dei suoi progetti

## 7.1 Indicatori e tempistiche

Il monitoraggio dei progetti sarà effettuato sulla base di alcuni indicatori sintetici, in grado di quantificarne l'effettiva realizzazione, e di stimare le quantità di gas serra non emesse o rimosse grazie al progetto stesso. Gli indicatori vengono definiti preventivamente e sono inseriti all'interno delle Schede (Allegato 1), in modo da essere univocamente associati ad una data misura o azione.

Per progetti particolarmente complessi si possono utilizzare anche più indicatori. Per il calcolo dell'indicatore si prevede un duplice approccio, cui corrisponde una differente tempistica di monitoraggio, come segue:

- **misurazione diretta:** misura sul campo la quantità richiesta. Spesso si fa ricorso ai dati dalla documentazione in possesso degli uffici comunali o gli enti preposti (pratiche edilizie, catasto degli impianti termici,).
- **misurazione indiretta:** tale misurazione viene effettuata in alternativa alla prima. Si tratta di stimare i dati quantitativi tramite indagini su un campione significativo di utenze. E' utile per comprendere in che misura i progetti proposti abbiano mutato i comportamenti del cittadino, soprattutto per il settore della mobilità e degli usi domestici.

L'attività di reporting avviene con cadenza biennale, a partire dall'approvazione del PAESC, ed è articolata su due livelli:

- **Livello qualitativo (Action report):** si forniscono informazioni qualitative sul grado di sviluppo del PAESC e sul livello di avanzamento dei progetti presentati nelle azioni di piano.
- **Livello quantitativo (Full report):** si forniscono dati quantitativi e misurazioni relative ai consumi energetici ed alle emissioni di gas serra nei periodi successivi all'avvio del progetto, strettamente connesse all'implementazione del piano e delle singole azioni in esso contenuto, unitamente alla revisione dell'Inventario delle Emissioni.

## 7.2 Sistemi di misura

Le banche dati (es. SIRENA20 e INEMAR in Lombardia) di diverse scale territoriali rappresentano già uno strumento adatto per il monitoraggio degli andamenti generali degli scenari emissivi, mentre per gli scenari più specifici si dovrà provvedere, in sede di progetto esecutivo dei vari interventi, all'adozione di sistemi di misura delle performance.

Lo scopo di questi sistemi di misura, oltre a fornire un quadro di indicatori di performance da monitorare per la verifica degli andamenti, è presentarsi come base di supporto per migliorare la valutazione stessa della baseline, sfruttando un processo basato sul metodo PDCA (Plan Do Check Act) di seguito illustrato.



Figura 17 – Il ciclo PDCA

Il metodo PDCA è riconosciuto a livello internazionale dalle norme di qualità come processo per il miglioramento continuo. Seguire tale metodologia consentirà di rivalutare e affinare periodicamente le Azioni di Piano, correggendo eventuali errori ed intervenendo, se necessario, con ulteriori azioni che perfezionino e migliorino nel tempo il PAESC stesso.

### **L'importanza dell'aggiornamento e della condivisione**

L'attività di monitoraggio degli indicatori delle azioni di Piano acquisisce una rilevanza territoriale, e una forma di supporto alle decisioni locali e sovra locali, solo se i dati raccolti vengono correttamente registrati, aggiornati e condivisi.

Il Patto dei Sindaci mira infatti alla creazione di una rete di enti locali, in cui le Pubbliche Amministrazioni aderenti siano in grado di costituire tavoli di discussione e pianificazione su scala sovra comunale, per territori omogenei, che presentino quindi analoghe problematiche energetico-ambientali e analoghi punti di forza su cui incentrare le Azioni per perseguire un cambiamento degli scenari osservati.

Registrare in rete tutti i dati attraverso cosiddette smart grid consentirà una gestione economicamente sostenibile del processo di monitoraggio ed un'efficace azione per il miglioramento continuo. La condivisione dei dati consentirà inoltre un arricchimento delle metodiche di calcolo dei bilanci emissivi.

## **7.3 Attività di aggiornamento dati**

Come premesso nel paragrafo 7.1, dopo l'approvazione del PAESC, il Patto dei Sindaci richiede un'attività di monitoraggio di frequenza biennale, alternata tra monitoraggio qualitativo e quantitativo. Il primo Report di tipo qualitativo va quindi presentato a distanza di 2 anni dall'approvazione del PAESC, mentre quello quantitativo a distanza di 4.

Il monitoraggio avviene mediante la compilazione di appositi format predisposti sulla piattaforma web del Patto dei Sindaci, come sintetizzato nella tabella seguente.

*Tabella 12 – Modalità di presentazione e contenuti dell'attività di monitoraggio*

<b>Tipo di Report</b>	<b>Qualitativo</b>	<b>Quantitativo</b>
<b>Prima emissione</b>	2 anni dopo approvazione PAESC	4 anni dopo approvazione PAESC
<b>Frequenza aggiornamento</b>	Ogni 4 anni	Ogni 4 anni
<b>Informazioni e dati richiesti</b>	Stato di avanzamento delle azioni	Inventario di monitoraggio (MEI) Stato di avanzamento delle azioni

### **7.3.1 Soggetti e linee guida per la raccolta dati di monitoraggio**

Al fine di garantire un corretto espletamento dell'attività di reporting, è opportuno che il Gruppo di Lavoro definisca internamente adeguati modelli di aggiornamento dei dati necessari, in maniera tale da giungere alle scadenze biennali dei monitoraggi con le informazioni già complete e ordinate per una corretta comunicazione al Patto dei Sindaci.

Nel caso del Report di tipo qualitativo, le informazioni richieste non necessitano di eseguire un calcolo numerico, bensì di fornire una percentuale indicativa di avanzamento dei progetti, e una spiegazione delle ragioni per gli eventuali ritardi e/o cambi di programma (es. non ottenimento di un finanziamento, allungamento dei tempi burocratici, emergenze in altri settori che hanno reso necessario lo spostamento di risorse altrove, ecc).

Nel caso del Report di tipo quantitativo, oltre alle stesse informazioni sull'avanzamento delle azioni richieste per il qualitativo, è necessario fornire un nuovo inventario delle emissioni, detto MEI (Monitoring Emission Inventory). Questo significa che è necessario eseguire nuovamente tutta la raccolta di dati di consumo energetico sul territorio, distinto per vettore e per settore, sia per i dati di carattere puntuale (bottom-up) di

cui la PA ha una gestione diretta, sia per i dati disaggregati a livello di scala territoriale (top-down) per i quali la gestione è di tipo indiretto e richiede pertanto il ricorso a distributori e banche dati.

Di seguito si fornisce una sintesi esemplificativa di procedura per l'aggiornamento dei dati di monitoraggio.

**Tabella 13 – Esempio di procedura per l'aggiornamento dati**

Tipo di Dato	Gestione	Fonte di consultazione	Tipo di dato	Modalità di aggiornamento	Frequenza consigliata
Consumi immobili comunali	Diretta	Uffici PA	kWh elettrici Sm <sup>3</sup> gas naturale Litri gasolio Litri gpl Produzione FER	Compilazione di una tabella in cui siano riassunti tutti gli immobili, riportante: <ul style="list-style-type: none"> <li>dati di consumo;</li> <li>spesa corrispondente;</li> <li>interventi di efficientamento eseguiti e costi.</li> </ul>	Annuale
Consumi illuminazione pubblica	Diretta	Uffici PA	kWh elettrici Censimento punti luce Potenze installate	Compilazione di una tabella riportante: <ul style="list-style-type: none"> <li>dati di consumo impianti pre-esistenti;</li> <li>spesa corrispondente;</li> <li>elenco nuovi impianti realizzati e costi.</li> </ul>	Annuale
Consumi flotta veicoli comunale	Diretta	Uffici PA	Chilometraggio annuo di ciascun veicolo  Litri di combustibile  Dismissioni / sostituzioni	Compilazione di una tabella riportante per ciascun veicolo: <ul style="list-style-type: none"> <li>chilometraggio annuo o litri di combustibile annui;</li> <li>nuovi veicoli immatricolati e costi;</li> <li>veicoli dismessi.</li> </ul>	Annuale
Consumi flotta veicoli TPL	Diretta / Indiretta	Sito Società TPL	Combustibile prevalente flotta TPL  Numero Linee, chilometraggi e frequenze	Aggiornamento elenco linee circolanti sul territorio comunale e archiviazione tabelle percorrenze e frequenze fornite dal gestore TPL.	Biennale
Consumi settore residenziale	Indiretta	Distributore gas naturale ed energia elettrica  Banche dati territoriali	kWh elettrici Sm <sup>3</sup> gas naturale Litri gasolio Litri gpl Produzione FER	Richiesta dati: <ul style="list-style-type: none"> <li>kWh elettrici mediante invio pec del <i>modulo di richiesta dati aggregati di e-distribuzione</i>;</li> <li>volumi di gas Sm<sup>3</sup> per macrosettore mediante lettera al distributore Gas;</li> <li>consumi da Banca Dati Sirena di Regione Lombardia, mediante richiesta via mail dei <i>dati di consumi energetici negli usi finali, dettagliati per vettore energetico per l'ultimo anno disponibile</i>.</li> </ul>	Biennale
Consumi settore terziario	Indiretta	Distributore gas naturale ed energia elettrica  Banche dati territoriali	kWh elettrici Sm <sup>3</sup> gas naturale Litri gasolio Litri gpl Produzione FER	Consumi da Banca Dati Sirena di Regione Lombardia, mediante richiesta via mail dei <i>dati di consumi energetici negli usi finali, dettagliati per vettore energetico per l'ultimo anno disponibile</i> .	Biennale
Consumi settore trasporti privati e commerciali	Indiretta	Banche dati territoriali	kWh energia primaria da combustibili per trazione	Consumi da Banca Dati Sirena di Regione Lombardia, mediante richiesta via mail dei <i>dati di consumi energetici negli usi finali, dettagliati per vettore energetico per l'ultimo anno disponibile</i> .	Biennale

## 8 Attività di comunicazione

L'Amministrazione locale intende completare il percorso del progetto PAESC con un'adeguata:

- Attività di **pubblicizzazione, formazione e sensibilizzazione**, rivolta alla cittadinanza e ai portatori di interesse, al fine di fare diventare questa ultima parte attiva nel processo di ottimizzazione delle risorse energetiche comunali.
- Attività di **aggiornamento energetico** del personale tecnico comunale e dei rappresentanti politici.

### 8.1 Campagne di comunicazione alla comunità locale

#### *Sensibilizzazione*

Le tematiche inerenti all'efficienza energetica e all'ambiente sono spesso legate alle logiche di mercato, e di conseguenza l'interlocutore riceve messaggi poco chiari o distorti. La sensibilizzazione della cittadinanza deve passare attraverso la realizzazione in primis di misure che conducano a risultati concreti e immediati.

Le politiche di intervento in questi ambiti risultano infatti essere caratterizzate da grandi potenzialità, ma sono di difficile attuazione dato che vanno ad incidere su abitudini consolidate. Le azioni verranno applicate in modo tale che il soggetto potenzialmente attuatore dell'azione (cittadino privato, imprenditore, ecc) acquisisca familiarità con le argomentazioni in tema di energia e ambiente, in modo da divenire esso stesso promotore di interventi finalizzati all'efficienza energetica (riqualificazione dell'abitazione, sostituzione veicoli, ecc).

#### *Pubblicizzazione e formazione agli stakeholder*

L'obiettivo delle azioni finalizzate alla pubblicizzazione e formazione è quello di stabilire un dialogo diretto tra lo stakeholder e il Comune, mediante la creazione di strutture apposite e l'organizzazione di corsi di formazione, che possano fornire una risposta specifica e adeguata alle esigenze nelle tematiche energetiche e ambientali, e contemporaneamente responsabilizzarlo per il raggiungimento dell'obiettivo comune.

Le attività formative proposte sono indirizzate a due categorie di utenza, la cittadinanza e i portatori di interesse locali

Gli obiettivi generali del processo di pubblicizzazione sono i seguenti:

- diffondere la cultura dell'efficienza energetica e della sostenibilità ambientale a tutti i soggetti interessati;
- diffondere il tema del Patto dei Sindaci e comunicare l'impegno preso dal Comune e dalla cittadinanza;
- promuovere e comunicare i contenuti del PAESC, con particolare attenzione alle azioni che prevedono il coinvolgimento della cittadinanza, e a quelle di esempio da parte della Pubblica Amministrazione;
- promuovere la partecipazione degli stakeholder al processo di definizione e mantenimento del PAESC.

I destinatari verranno definiti sulla base delle specificità e delle esigenze e saranno indicativamente i seguenti:

- sistema scolastico (alunni e insegnanti);
- associazioni presenti sul territorio;
- sistema delle PMI attraverso le figure di responsabilità (Energy Manager, responsabile RSA, ecc);
- professionisti.

I contenuti saranno tarati sulla base del soggetto coinvolto e riguarderanno in generale:

- principi di sostenibilità ambientale ed efficienza energetica;
- principi di quantificazione delle emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dalle attività antropiche;
- principi di ottimizzazione ed abbattimento delle emissioni;
- possibilità di finanziamento e incentivazione degli interventi;

- esempi di buone pratiche e tecnologie efficienti.

### Reporting alla cittadinanza

La fase di pubblicizzazione rappresenta il principale strumento affinché si raggiunga l'obiettivo più sfidante del PAESC: cambiare i comportamenti dei cittadini e degli attori presenti sul territorio.

Per incrementare e perpetuare l'efficacia nel tempo di tutte le azioni volte a sensibilizzare la cittadinanza verso comportamenti virtuosi, è quindi fondamentale che la PA si impegni in un'adeguata e periodica attività comunicativa sullo stato di avanzamento dei progetti presentati e degli obiettivi raggiunti.

**Tabella 14 – Sintesi delle attività di sensibilizzazione e pubblicizzazione**

Destinatari	Contenuti	Modalità esemplificative
Dipendenti della pubblica amministrazione	Divulgazione dei temi della sostenibilità ambientale e efficienza energetica	Incontro di sensibilizzazione come premessa all'attività di formazione, che coinvolga tutti i soggetti dell'ente.
Alunni delle scuole elementari e medie	Divulgazione dei temi della sostenibilità ambientale e efficienza energetica	Lezione frontale, laboratori interattivi, proiezione di documentari.
Insegnanti delle scuole primarie e secondarie di primo grado	Presentazione di materiali da distribuire agli alunni inerenti i temi della sostenibilità ambientale	Riunione.
Associazioni e imprese del territorio	Divulgazione del tema del Patto dei Sindaci e coinvolgimento nel processo del PAESC	Collaborazione con associazioni e consorzi, che favorisce il coinvolgimento delle aziende non solo per fornire informazioni utili al processo di pianificazione, ma che può anche essere un modo per trovare nuove opportunità di mercato per le aziende stesse.
Aziende del settore terziario	Divulgazione del tema del Patto dei Sindaci e coinvolgimento nel processo del PAESC. Collaborazione nella comunicazione ai cittadini.	Raccolta dati e valutazione di possibilità di collaborazione nella comunicazione ai cittadini
Cittadinanza	Promozione dell'impegno del Comune in merito all'adesione al Patto dei Sindaci	Allestimento di stand in occasione di manifestazioni del Comune. Utilizzo dei canali web istituzionali.
	Divulgazione dei temi della sostenibilità ambientale e efficienza energetica	Seminari. Materiale divulgativo.

## 8.2 Aggiornamento energetico degli uffici e delle rappresentanze comunali

Per la buona riuscita dei progetti e per la loro concretizzazione ed efficacia nel tempo, è fondamentale che vi siano adeguate competenze energetiche e ambientali in primis all'interno dell'organizzazione comunale, intesa sia come rappresentanza politica sia come personale tecnico e amministrativo.

Per questo motivo, l'amministrazione deve provvedere al rafforzamento delle competenze esistenti in materia di gestione dell'energia nel settore pubblico ma anche di pianificazione energetica sostenibile e di valutazione, sia in itinere sia ex post, dei risultati ottenuti tramite il processo di adesione al Patto dei Sindaci ed i relativi interventi di pianificazione e implementazione delle azioni progettate.

Il percorso formativo che ne deriva è coerente con gli obiettivi definiti dal PAESC:

- a. lo sviluppo e il consolidamento di specifiche competenze in tema di efficienza energetica negli usi finali e sull'utilizzo delle energie rinnovabili;
- b. l'acquisizione di conoscenze sulle vigenti norme nazionali e regionali inerenti l'efficienza energetica, e sui possibili strumenti per il finanziamento degli interventi di risparmio energetico e di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>;
- c. La formazione sulle modalità di aggiornamento dei dati per il monitoraggio.

Di seguito si sintetizzano i contenuti inerenti al PAESC, sui quali è opportuno che vi sia condivisione all'interno della struttura pubblica, in modo da rendere tecnici e amministratori autonomi ed operativi in merito. L'amministrazione si riserva di rivolgersi a consulenti energetici esterni per lo sviluppo dei percorsi formativi.

**Tabella 15 – Sintesi esemplificativa dei contenuti formativi per tecnici e amministratori comunali**

Argomento	Descrizione
<i>Il Patto dei Sindaci</i>	Percorso storico, aspetti e requisiti tecnici ed amministrativi, focus sulle modalità di definizione e implementazione dei progetti di Azione presentati nel PAESC.
<i>Inventario delle Emissioni</i>	Struttura e delle metodologie per lo sviluppo di un inventario delle emissioni.
<i>Azioni del PAESC</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struttura delle Schede delle Azioni del PAESC.</li> <li>• Azioni chiave per i principali settori (Edifici, Attrezzature e Impianti; Trasporti; Produzione energia da FER; Pianificazione Territoriale e coinvolgimento cittadini).</li> </ul>
<i>Banca dati del Patto dei Sindaci</i>	Struttura della banca dati del Covenant of Mayors e delle modalità di registrazione dei risultati del PAESC: operazioni di accesso, caricamento e aggiornamento dei dati.
<i>Monitoraggio del PAESC</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struttura e compilazione Report del Patto dei Sindaci.</li> <li>• Principali indicatori di monitoraggio e loro reperibilità (banche dati).</li> </ul>
<i>Buone pratiche energetiche</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Panoramica sulle buone pratiche e tecnologie efficienti.</li> <li>• Sistemi di gestione sui temi dell'efficienza energetica e della sostenibilità ambientale.</li> <li>• Il Green Public Procurement.</li> </ul>

## Bibliografia

- ❖ APAT - Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici, Annuari dei dati ambientali
- ❖ ARPA LOMBARDIA - REGIONE LOMBARDIA
- ❖ Automobile Club d'Italia ACI ([www.aci.it](http://www.aci.it))
- ❖ CAMBIAMOCLIMA, 2012, Come effettuare e conteggiare i risparmi di CO<sub>2</sub> ([www.cambiamoclima.it](http://www.cambiamoclima.it))
- ❖ Caserini S., 2007. Inventario emissioni gas serra in Italia 1990-2005, Conferenza nazionale sui cambiamenti climatici
- ❖ Catasto Energetico Edifici Regionale CEER ([www.cened.it/ceer](http://www.cened.it/ceer))
- ❖ Catasto Unico Regionale Impianti Termici CURIT Regione Lombardia ([www.curit.it](http://www.curit.it))
- ❖ Carbon Brief – Clear on Climate (<http://www.carbonbrief.org>)
- ❖ CENED (Certificazione ENergetica degli EDifici) REGIONE LOMBARDIA ([www.cened.it](http://www.cened.it))
- ❖ Cestec, Piano Strategico delle Tecnologie per la Sostenibilità Energetica in Lombardia Comuni Italiani ([www.comuni-italiani.it/](http://www.comuni-italiani.it/))
- ❖ Covenant of Mayors, 2010. Linee Guida “come sviluppare un Piano d’Azione per l’Energia Sostenibile – PAES”
- ❖ Covenant of Mayors, 2016. Commitment Document “Il Patto dei Sindaci per il Clima e l’Energia”
- ❖ Covenant of Mayors, 2016. Climate and Energy Reporting Guidelines
- ❖ Covenant of Mayor, SECAP Template
- ❖ Decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102 - Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica
- ❖ D.M. del 26/06/2015 - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici. Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione di prescrizioni e requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici
- ❖ Dir. Eu. 2012/27/UE – Direttiva Europea sull'Efficienza Energetica
- ❖ D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412. Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della L. 9 gennaio 1991, n. 10
- ❖ EC, 2008. Comunicazione della Commissione europea al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni: Due volte 20 per il 2020 - L'opportunità del cambiamento climatico per l'Europa. Comunicazione n° 5866/08
- ❖ EEA, 2004. Impacts of Europe's changing climate - An indicator-based assessment, Report No 2/2004
- ❖ EEA, 2009. Annual European Community greenhouse gas inventory 1990–2007 and inventory report 2009, Technical report No 04/2009
- ❖ ENEA, Rev. 1 settembre 2012. I fondamentali per una gestione efficiente degli impianti di pubblica illuminazione. M. Report RdS/2012/278
- ❖ ENEA - Vademecum
- ❖ Energia Lombardia – Banca Dati Cened+ 2.0 sui Fabbisogni Energetici nell'edilizia (<https://www.energiabolombardia.eu/i-fabbisogni-energetici>)
- ❖ ERSE, 2007. Linee Guida Operative per la realizzazione di impianti di Pubblica Illuminazione
- ❖ EU Climate Action (<http://ec.europa.eu/climateaction>)
- ❖ EU, 2008. Climate and energy package. Texts adopted by the European Parliament at the sitting of 17 December 2008
- ❖ European Environment Agency EEA (<http://dataservice.eea.europa.eu>)
- ❖ European Parliament and Council (2002): Decision No. 1600/2002/EC, laying down the sixth community environment action programme, 22 July 2002
- ❖ Finlombarda (Infrastrutture Lombarde S.p.A.), SIRENA FACTOR20 (Forwarding demonstrative ACTIONS On a Regional and local scale to reach EU targets of the European Plan"20/20/20") – Sistema Informativo Regionale ENergia Ambiente per il monitoraggio della efficienza e della sostenibilità del sistema energetico regionale
- ❖ Gracceva F., Contaldi M., 2004. Scenari energetici italiani – valutazione di misure di politica energetica, ENEA
- ❖ GSE – ATLAIMPANTI. Atlante geografico interattivo degli impianti di produzione di energia incentivati ([https://atla.gse.it/atlaimpianti/project/Atlaimpianti\\_Internet.html](https://atla.gse.it/atlaimpianti/project/Atlaimpianti_Internet.html))
- ❖ INEMAR – Inventario Emissioni Aria ([www.inemar.eu](http://www.inemar.eu))

- ❖ IPCC, Rapporti di Valutazione del Cambiamento Climatico Globale
- ❖ ISTAT ([www.istat.it](http://www.istat.it))
- ❖ ISTAT - Il sistema energetico italiano e gli obiettivi ambientali al 2020, pubblicato il 6 luglio 2010, dati resi disponibili dai principali produttori di statistiche energetiche sul territorio: il Ministero dello Sviluppo Economico, l'Enea e la società Terna
- ❖ ISFORT - ISTITUTO SUPERIORE DI FORMAZIONE E RICERCA PER I TRASPORTI- Statistiche regionali sulla mobilità, elaborazioni AUDIMOB
- ❖ ISPRA – Rapporti sul Clima in Italia
- ❖ Italian Climate Network ([www.italiaclima.org](http://www.italiaclima.org))
- ❖ ITALIAPEDIA ([www.italiapedia.it](http://www.italiapedia.it))
- ❖ LEGGE 10 del 09/01/1991 e s.m.i. - Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
- ❖ MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE ([www.minambiente.it](http://www.minambiente.it))
- ❖ Osservatorio Autopromotec - Rapporti annuali redatti dall'Osservatorio su dati ICDP International Continental Scientific Drilling Program
- ❖ Power Solar System ([www.powersolarsystem.it](http://www.powersolarsystem.it))
- ❖ PROGETTO "KYOTO ENTI LOCALI" (<http://www.kyotoclub.org>)
- ❖ QUALETARIFFA ([www.qualetariffa.it](http://www.qualetariffa.it))
- ❖ Regione Lombardia e Fondazione Lombardia per l'Ambiente, 2012, "Linee Guida per un Piano di Adattamento ai cambiamenti climatici (PACC)".
- ❖ Regione Lombardia e Fondazione Lombardia per l'Ambiente, 2013-2014, "Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC)".
- ❖ Rete Clima – compensazione locale per effetti globali ([www.reteclima.it](http://www.reteclima.it))
- ❖ TERNA ([www.terna.it](http://www.terna.it))
- ❖ UNFCC - Conferenze quadro sui Cambiamenti Climatici 2016, 2021
- ❖ US Environmental Protection Agency E.P.A. ([www.epa.gov](http://www.epa.gov))
- ❖ WEF - World Economic Forum, 2016, 11esimo Global Risk Report