



# COMUNE DI BRUGHERIO



Comune di Brugherio

# Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile

Brugherio torna a volare (sostenibile)

*Documento a cura di NIER Ingegneria S.p.A. Via C. Bonazzi 2 40013 Castel Maggiore (BO)*

**NIER**  
INGEGNERIA



**NIER**  
INGEGNERIA

**Comune di Brugherio - Gestione del Territorio**

Dirigente:

**Arch. Luca Gilardoni**

Responsabile PAES:

**Arch. Andrea Veronese**

Soggetto incaricato dell'elaborazione del PAES:

**NIER Ingegneria SpA**

Responsabile del Gruppo di Lavoro:

**Ing. Cristina Ricci**

Gruppo di Lavoro:

**Ing. Sarah Nicolini****Ing. Mara Pignataro****Brugherio, 2016**



## Sommario

PREMESSA.....	5
INQUADRAMENTO TERRITORIALE E SOCIO-ECONOMICO.....	6
1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	6
2. INQUADRAMENTO CLIMATICO.....	12
2.1. LE TEMPERATURE.....	12
2.2. LA RADIAZIONE SOLARE.....	13
2.3. LA VENTOSITÀ.....	13
3. INQUADRAMENTO DEMOGRAFICO.....	15
4. CARATTERIZZAZIONE DEL PATRIMONIO EDILIZIO TERRITORIALE.....	16
5. ATTIVITÀ ECONOMICHE.....	19
6. LA MOBILITÀ.....	20
6.1. LA RETE INFRASTRUTTURALE.....	20
6.2. L’OFFERTA DI SOSTA.....	22
6.3. IL TRAFFICO URBANO.....	22
6.3.1. LA MOBILITA’ PENDOLARE.....	24
6.4. IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE.....	26
6.5. PISTE CICLABILI.....	27
6.6. IL PARCO CIRCOLANTE.....	28
7. STRUMENTI VIGENTI.....	29
7.1. PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO.....	29
7.2. PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA.....	30
7.3. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (P.T.C.P.) Monza e Brianza.....	30
7.4. PIANO TERRITORIALE REGIONALE DELLA LOMBARDIA (PTR).....	30
7.5. ALLEGATO ENERGETICO AL REGOLAMENTO EDILIZIO COMUNALE.....	30
7.6. PIANO GENERALE DEL TRAFFICO URBANO.....	30
IL BILANCIO ENERGETICO.....	31
8. NOTA METODOLOGICA.....	31
8.1. UTENZE COMUNALI.....	31
8.2. ENERGIA ELETTRICA.....	31
8.3. GAS NATURALE.....	31
8.4. SETTORE TRASPORTI.....	32
8.5. ALTRI PRODOTTI PETROLIFERI.....	33
8.6. ALTRI VETTORI ENERGETICI.....	33
8.7. PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA.....	33
8.8. UNITÀ DI MISURA DI ENERGIA PRIMARIA.....	33
8.9. SETTORI INDUSTRIA E AGRICOLTURA.....	34
9. I CONSUMI DEL TERRITORIO.....	35



9.1.	ENERGIA ELETTRICA.....	35
9.2.	GAS NATURALE .....	36
9.3.	PRODOTTI PETROLIFERI.....	38
9.4.	ALTRI VETTORI ENERGETICI .....	40
10.	LA PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA .....	40
10.1.	ENERGIA ELETTRICA.....	40
10.1.1.	IMPIANTI FOTOVOLTAICI.....	40
10.2.	ENERGIA TERMICA.....	42
11.	ANALISI SETTORIALI .....	43
11.1.	I CONSUMI DELL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE .....	43
11.1.1.	SETTORE EDIFICI, ATTREZZATURE E IMPIANTI COMUNALI .....	43
11.1.2.	SETTORE ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	45
11.1.3.	SETTORE PARCO AUTO COMUNALE .....	47
11.2.	I CONSUMI DEL TERRITORIO.....	47
11.2.1.	SETTORE RESIDENZIALE .....	47
11.2.2.	SETTORE PRODUTTIVO .....	48
11.2.3.	SETTORE TERZIARIO.....	49
11.2.4.	SETTORE TRASPORTI.....	49
12.	CONSUMI TOTALI.....	50
	L'INVENTARIO DELLE EMISSIONI .....	52
13.	OBIETTIVI DELL'IBE .....	52
14.	I FATTORI DI EMISSIONE.....	52
14.1.	SCELTA DELL'APPROCCIO .....	52
14.2.	FATTORI DI EMISSIONE PER I CARBURANTI.....	53
14.3.	FATTORE DI EMISSIONE LOCALE PER L'ELETTRICITÀ.....	53
15.	LE EMISSIONI TOTALI .....	54
16.	OBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI .....	56
	LA VISION .....	57
	IL PIANO D'AZIONE.....	58
17.	LA STRUTTURA DI RIFERIMENTO.....	58
18.	LE AZIONI .....	59
19.	SINTESI.....	60
20.	SCHEDE D'AZIONE.....	63
	IL PIANO DI MONITORAGGIO.....	93
21.	DOCUMENTI DA PRODURRE.....	93
22.	INDICATORI DI MONITORAGGIO .....	93
23.	AZIONI CORRETTIVE E PREVENTIVE.....	94
24.	DEFINIZIONE DELLE RESPONSABILITÀ .....	94

# PREMESSA

Il Comune di Brugherio con delibera di Consiglio Comunale n. 88 del 27 ottobre 2014 ha sottoscritto il Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors) impegnandosi a predisporre il PAES per raggiungere gli obiettivi della direttiva 20-20-20 attraverso l'attivazione di azioni rivolte in particolare alla riduzione di almeno il 20% delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2020 rispetto all'inventario emissivo all'anno di riferimento (Baseline).

Il percorso di costruzione del PAES di Brugherio passa attraverso le seguenti fasi:



Nello specifico, la stesura di tale documento implica l'impegno da parte del Comune a mettere in atto:

- ➔ misure di efficienza energetica sia come consumatore diretto che come pianificatore del territorio comunale;
- ➔ azioni di formazione ed informazione della società civile (Amministrazione, stakeholder, cittadini);
- ➔ rapporto biennale sull'attuazione delle azioni del PAES.

Il Centro Comune di Ricerca (JRC) della Commissione Europea ha predisposto specifiche Linee Guida, dal titolo "Come sviluppare un PAES", che forniscono raccomandazioni dettagliate relative all'intero processo di adesione ed implementazione del Patto dei Sindaci: tale documento è volto a guidare i paesi, le città e le regioni che si apprestano a iniziare questo processo e ad accompagnarli nelle sue differenti fasi. Pertanto, nell'elaborazione del PAES si è fatto riferimento principalmente alle Linee Guida Europee.

Dalla data di sottoscrizione del Patto dei Sindaci la Comunità Europea impone entro 1 anno la presentazione del PAES.

Il Comune di Brugherio, per ragioni organizzative interne, ha richiesto ed ottenuto una proroga alla Commissione Europea; pertanto, ai fini della rendicontazione, la scadenza per la consegna risulta il 27 luglio 2016.



# INQUADRAMENTO TERRITORIALE E SOCIO-ECONOMICO

## 1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il territorio comunale di Brugherio si estende per circa 10,26 km<sup>2</sup> ed è situato pochi km a nord est di Milano, nella Provincia di Monza e Brianza.

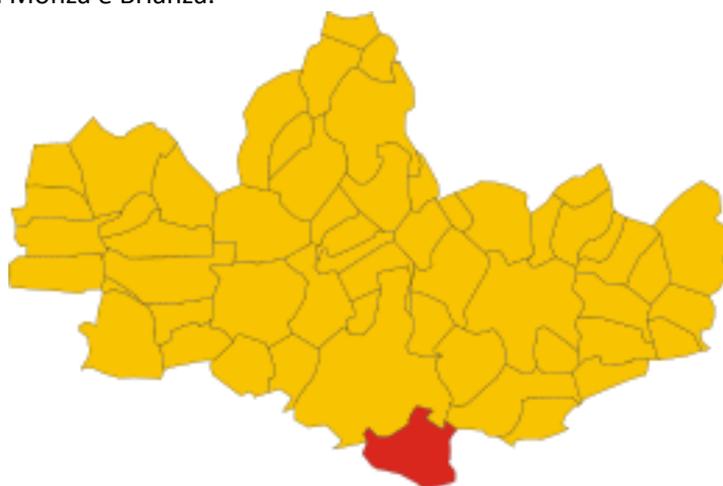


Figura 1 Localizzazione del comune di Brugherio nella Provincia di Monza e Brianza

Dal punto di vista amministrativo, confina a nord con il Comune di Monza, a nord est con Agrate Brianza, ad est con Carugate, a sud est con Cernusco sul Naviglio, a sud con Cologno Monzese e ad ovest con Sesto S. Giovanni.

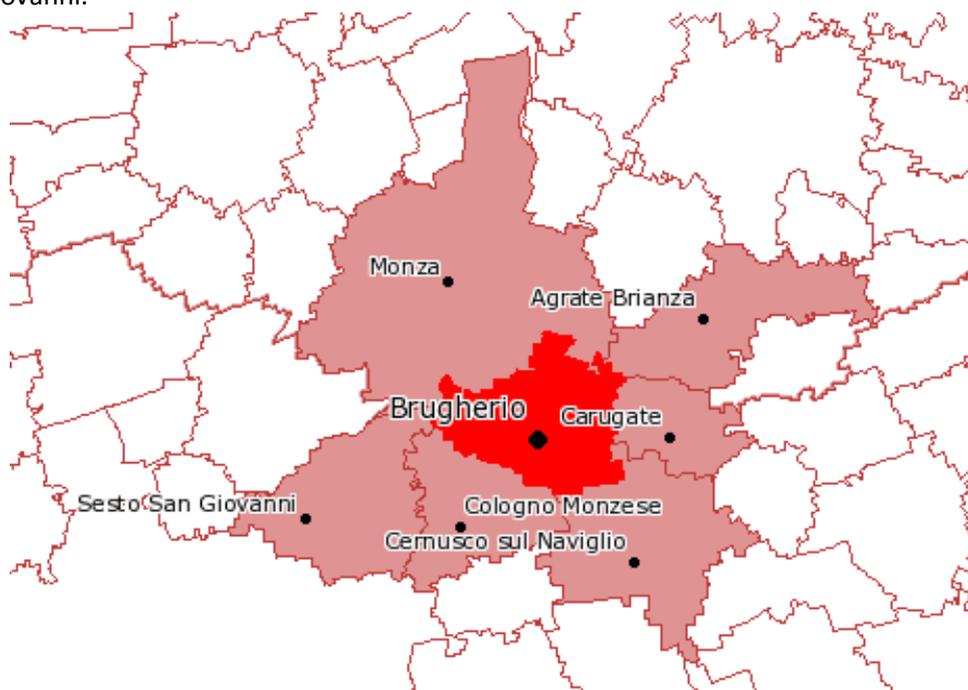


Figura 2 Comuni confinanti con Brugherio – Fonte: ANCITEL 2016



La Tabella 1 riporta i Comuni confinanti con Brugherio, con i relativi dati di superficie, popolazione residente e distanza:

Regione	Provincia	Comune	Superficie (km <sup>2</sup> )	Popolazione residente (Istat 2015)	Densità demografica (ab/km <sup>2</sup> )	Distanza municipi (km)
1 Lombardia	Monza e Brianza	<u>Brugherio</u>	10,41	34.315	3.295,7	0,0
2 Lombardia	Monza e Brianza	<u>Monza</u>	33,09	122.367	3.698,3	4,8
3 Lombardia	Milano	<u>Sesto San Giovanni</u>	11,70	81.490	6.965,6	8,1
4 Lombardia	Milano	<u>Cologno Monzese</u>	8,40	47.942	5.706,0	3,3
5 Lombardia	Milano	<u>Cernusco sul Naviglio</u>	13,22	33.009	2.496,7	4,4
6 Lombardia	Monza e Brianza	<u>Agrate Brianza</u>	11,22	15.431	1.375,6	6,3
7 Lombardia	Milano	<u>Carugate</u>	5,39	14.977	2.780,7	4,5
<b>Totale</b>			<b>93,43</b>	<b>349.531</b>	<b>3.741,3</b>	<b>media 5,2</b>

Tabella 1 Lista dei comuni confinanti con il Comune di Brugherio – Fonte: ANCITEL 2016

Storicamente si distinguono nel comune di Brugherio 4 Frazioni:

- San Damiano: nell'estremo lembo settentrionale del Comune di Brugherio, il nucleo antico di San Damiano si è formato attorno alla chiesa e al monastero di San Damiano (IX-XI secolo). Fu sede di comune fino al 1866, gli abitanti erano per la maggior parte contadini, o comunque le loro attività erano legate all'agricoltura; oggi restano poche tracce di un edificio con parco e la chiesetta di Sant'Anna, denominata in un documento "oratorio di San Damiano", forse perché sorge sul luogo dove si trovava l'antico oratorio che ha dato il nome alla località;
- Baraggia: nata come porzione di terra poco fertile o incolta; caratteristica un tempo comune a tutto il territorio di Brugherio, venne successivamente coltivata e abitata con l'arrivo dei Longobardi e suddivisa tra Cologno, Monza ed Agrate. Oggi con il nome Baraggia si indica la frazione situata nella zona settentrionale di Brugherio. Come San Damiano, fu sede di comune fino al 1866 quando, per decreto governativo, entrò a far parte di Brugherio. Nel 1751 contava 160 abitanti tutti legati all'attività agricola (massari e braccianti). Dal '500 all'800 fu sede di villeggiatura per famiglie milanesi che vi risiedevano dall'inizio dell'autunno fino almeno a Natale;
- Moncucco: località situata a sud di Brugherio, lungo la strada che da Milano conduce a Vimercate. E' uno dei tre comuni, assieme a Baraggia e a San Damiano, preesistenti a quello di Brugherio. Ben poco è rimasto dell'antico abitato, ad eccezione di qualche cascina, e soprattutto di Villa Sormani e della chiesetta di San Lucio;
- Dorderio: località prima autonoma, poi aggregata al più grande comune di Moncucco.

Brugherio, situata ad appena 2 km dal casello della tangenziale est di Milano, è facilmente raggiungibile anche percorrendo le strade statali n. 11 Padana Superiore e n. 36 del lago di Como e dello Spluga, che si snodano entrambe a 5 km dall'abitato. Agevole si presenta anche il collegamento con la rete ferroviaria: la stazione di riferimento, lungo la linea Molteno-Monza, si trova infatti a 5 km di distanza. L'aeroporto più vicino è Linate che dista 14 km, mentre quello di Milano/Malpensa, per i voli intercontinentali diretti, è situato a 53 km. Più lontano, invece, il porto commerciale e turistico, che dista 165 km. Alla disponibilità di strutture interne si aggiunge la possibilità di usufruire dei servizi offerti dal capoluogo di provincia e da Monza.

Dal punto di vista morfologico, il territorio del comune di Brugherio è estremamente piatto e regolare, caratteristiche tipiche della parte meridionale della Brianza, la cui struttura è formata da un unico ripiano fondamentale inciso da alvei fluviali. Il territorio è infatti compreso tra quota 153 m s.l.m. e quota 137 m s.l.m., con una pendenza media del 4‰ in direzione nord-sud.

Il territorio del comune di Brugherio è caratterizzato, da un punto di vista idrografico, dalla presenza del Fiume Lambro che segna, approssimativamente il confine occidentale del Comune, rispetto ai territori di

Monza e Sesto S. Giovanni. Le sue caratteristiche salienti sono quelle di un fiume con letto a meandri, con sponde ben definite all'interno della pianura alluvionale. Il tratto meridionale del corso, dopo l'attraversamento del ponte dell'autostrada A4 fino al ponte stradale di Via S. Maurizio, è stato modificato per la presenza di importanti infrastrutture viarie (collegamento con la Tangenziale Est di Milano, ingresso dell'autostrada).

Complessivamente, il reticolo idrografico del territorio di Brugherio è così articolato:

- Fiume Lambro: confine ovest;
- Fontanile S. Cristoforo: nella parte centro-occidentale del Comune di Brugherio, si sviluppa con andamento rettilineo in direzione nord-sud verso il Comune di Cologno Monzese (800 m ca.);
- Canale Villoresi: a nord del territorio comunale, lungo il confine con il Comune di Monza, scorre in alveo artificiale e risulta completamente circondato da edifici. Creato per scopi irrigui nel secolo XIX, è di proprietà del Consorzio di Bonifica Est Ticino – Villoresi;
- Rogge (Molinara, Lupa, Fuga, San Cristoforo, Gallarana, Reggiana) e i canali di derivazione (Brugherio, Cernusco)
- Derivazioni minori a scopo irriguo: dai due canali principali di derivazione Brugherio e Cernusco parte una fitta rete di canali irrigui, che scorrono parallelamente alle strade principali e si diramano all'interno delle aree coltivate; molti sono in disuso o in stato di degrado.

Nel territorio di Brugherio si possono identificare elementi di qualità del paesaggio con valore naturalistico, che sono i due Parchi Locali di Interesse Comunale (PLIS): il PLIS Media Valle del Lambro e il PLIS Est delle Cave, che rappresentano un contributo alla realizzazione di quel corridoio ambientale di collegamento tra i grandi parchi intercomunali a nord di Milano.

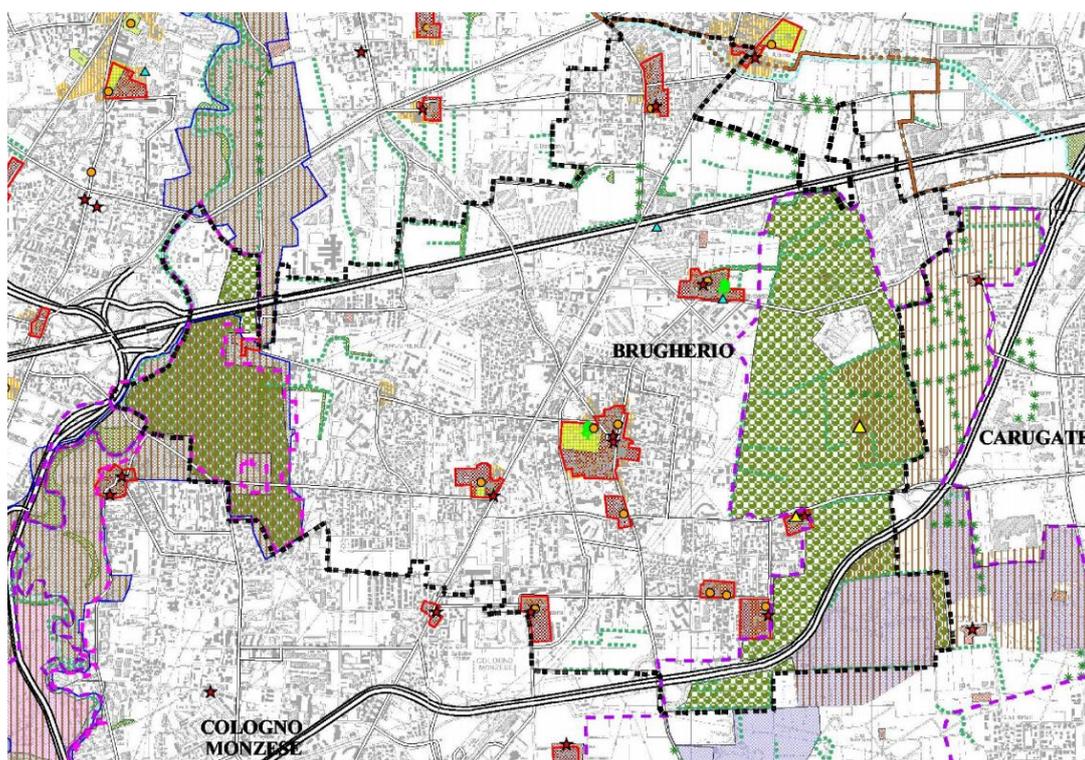


Figura 3 Sistema paesistico del comune di Brugherio

In particolare, il Parco Media Valle del Lambro, al confine ovest del territorio, nel settembre 2015 ha cambiato la sua natura dal punto di vista gestionale: i 5 comuni interessati (Brugherio, Cologno Monzese, Milano, Monza e Sesto San Giovanni), hanno infatti sottoscritto una nuova Convenzione, che sancisce la nascita di una versione rinnovata del Parco: ampliato fino a 6,6 milioni di m<sup>2</sup> lungo gli 11 Km che vanno dal centro di Monza al Parco Forlanini di Milano, è in grado di collegare un vasto sistema di parchi

metropolitani. Il parco presenta una porzione orientale caratterizzata da seminativi, e una parte costeggiante il fiume con capannoni industriali, artigianali o depositi.

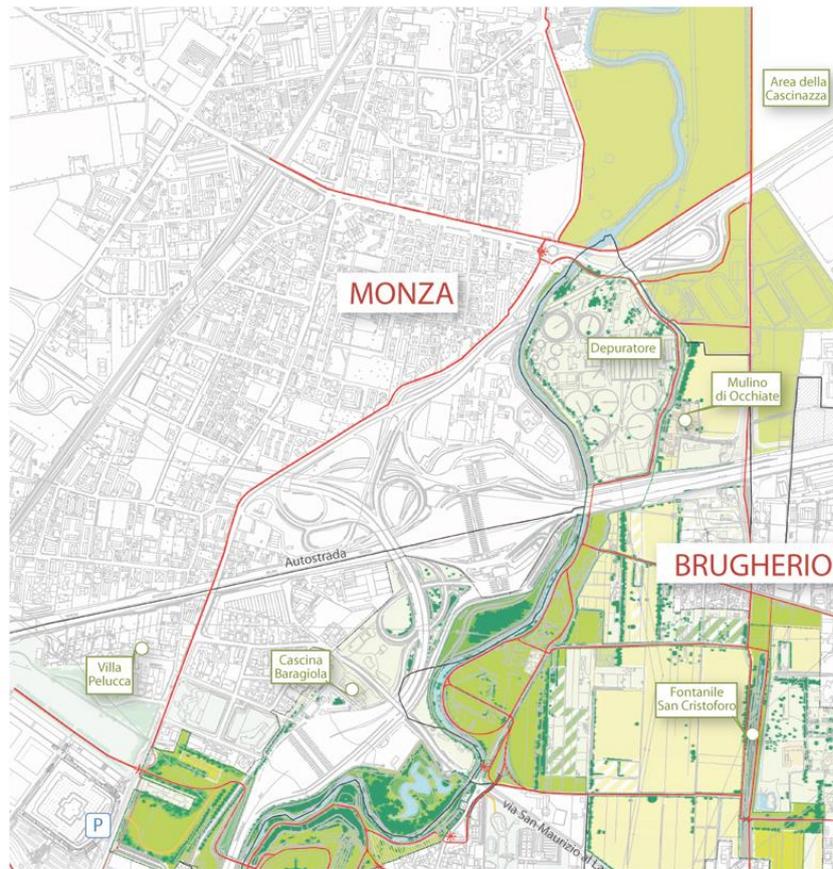


Figura 4 Parco della Media Valle del Lambro, mappa della zona concernente attigua al comune di Brugherio

Il PLIS Est delle Cave, riconosciuto nel 2009, si estende su una superficie di 787 ettari, distribuiti tra i comuni di Carugate, Cernusco sul Naviglio, Cologno Monzese, Vimodrone e Brugherio. Oltre ad aree ancora utilizzate per l'agricoltura, è caratterizzato dalla presenza di alcune cave, come quella del Parco Incea, in territorio di Brugherio, recuperata a fini ricreativi.

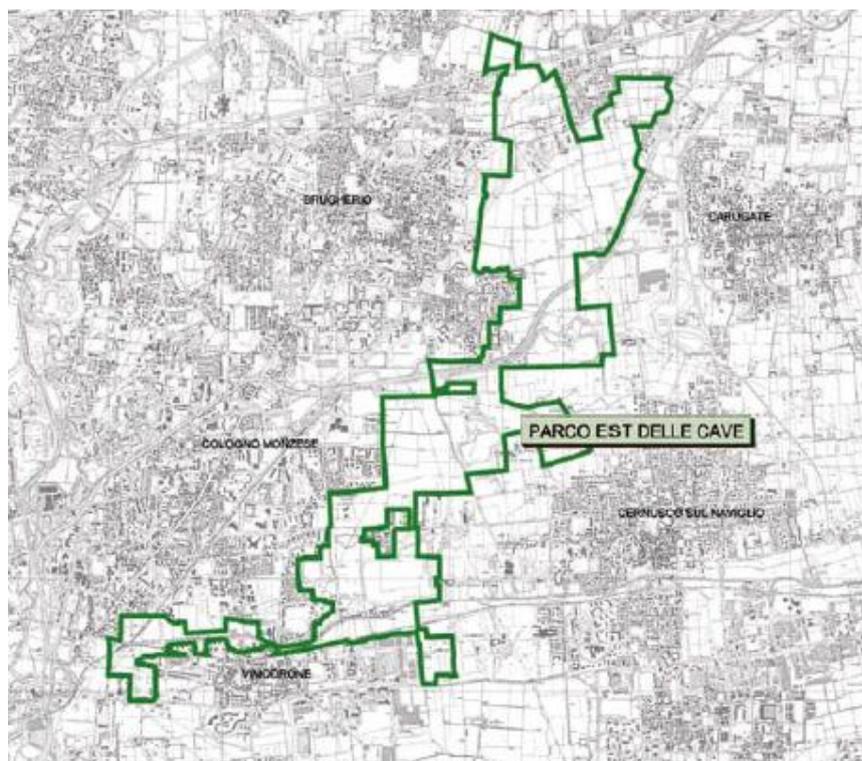


Figura 5 Parco Est delle Cave

Utilizzando la classificazione del suolo secondo i criteri riportati sul Sit della Regione Lombardia (ed. 2007) si può rappresentare la carta di uso del suolo secondo le categorie d'uso descritte di seguito.

- Aree verdi: aree a verde ad uso non agricolo (parchi, giardini, aree in disuso non coltivate, orti privati, ecc.) non soggette ad impiego periodico dei fertilizzanti e/o fitofarmaci, sono localizzate a sud-est e in zone interstiziali del territorio;
- Aree agricole: dimensionalmente piuttosto consistenti, in parte ancora coltivate, sono pressoché integralmente collocate ai margini est e ovest del territorio comunale, mentre all'interno dell'urbanizzato le aree agricole hanno assunto un carattere interstiziale;
- Residenziale: tutte le aree residenziali con presenza di edifici, piazzali, parcheggi, che a vario grado presentano un elevato grado di copertura del suolo, coprono la maggior parte del territorio a partire dal centro;
- Non residenziale: aree a carattere produttivo (artigianale, industriale, ecc.) con presenza di edifici, piazzali, caratterizzati da un elevato grado di copertura del suolo e un basso indice di infiltrazione, ma distinti dal tessuto residenziale per l'attività di lavorazione, trattamento, trasporto, ecc. Sono incluse anche le principali vie di comunicazione.

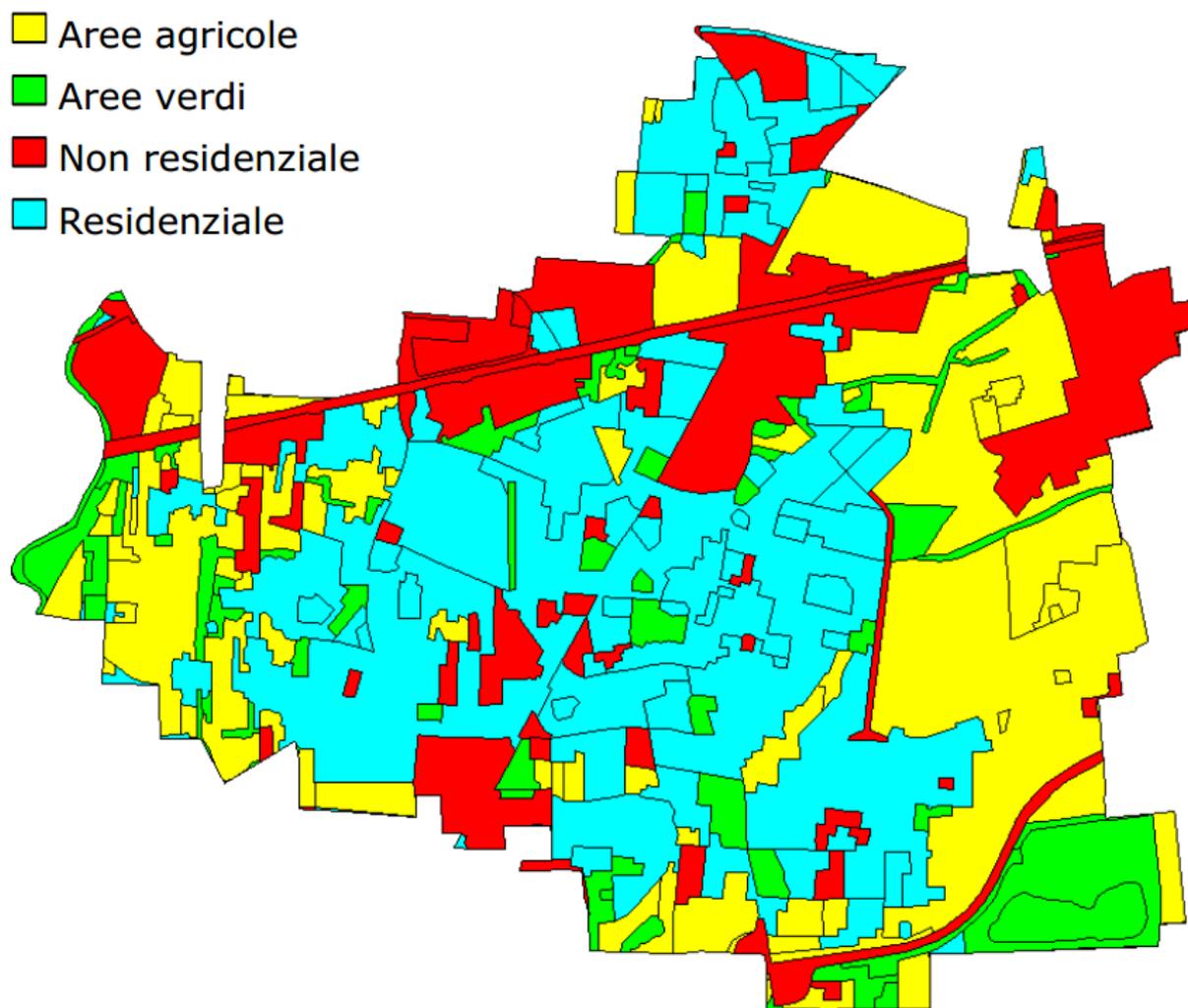


Figura 6 Uso del suolo comune di Brugherio

Dal punto di vista paesistico e ambientale, il territorio di Brugherio è soggetto a vincoli di varia natura:

- vincoli di tutela paesaggistica e storico-monumentale: Fiume Lambro, immobili sottoposti a vincolo ministeriale diretto, centri storici e cascine storiche;
- vincoli di tipo idro-geologico, geologico e idraulico, con inedificabilità assoluta o limitazioni in: fascia di 10 metri dalla sponda del Lambro, fasce del P.A.I., fasce di rispetto dei canali (Villoresi e suo derivatore secondario) e delle rogge (reticolo idrico minore), aree aventi classi particolari di fattibilità geologica, ambiti di cava, fasce di rispetto dei pozzi di acqua potabile;
- vincoli di carattere ecologico-ambientale: corridoio ecologico primario ad alta antropizzazione, istituzione dei due P.L.I.S., aree agricole strategiche, elementi soggetti a tutela (filari, fontanile S. Cristoforo);
- vincoli di carattere infrastrutturale (inedificabilità), conseguenti al tracciato urbano della A4 e della Tangenziale Est e previsioni future;
- vincoli di carattere tecnologico e sanitario (inedificabilità), legati alla presenza di una fitta rete di elettrodotti, di una grossa centrale Enel, del depuratore di Monza S. Rocco (su territorio di Brugherio) e di 2 cimiteri;
- interferenze e potenziale pericolo per l'ambiente e la salute dell'uomo per la presenza di due aziende classificate a rischio di incidente rilevante, al margine nord – est del territorio, a confine con Agrate Brianza.



## 2. INQUADRAMENTO CLIMATICO

### 2.1. LE TEMPERATURE

Il clima di Brugherio è subcontinentale, tipico della pianura padana, con inverni relativamente freddi ed estati calde e afose. Tuttavia l'escursione termica annua è piuttosto contenuta, le massime raramente superano i 30 °C e le minime i -2 °C. In Tabella 2 sono riportate le medie mensili delle principali variabili meteorologiche sulla base dei dati registrati alla stazione meteorologica di Milano-Linate negli ultimi 30 anni:

Mese	T min	T max	Precip.	Umidità	Vento	Eliofania
Gennaio	-2 °C	5 °C	64 mm	86 %	WSW 4 km/h	2 ore
Febbraio	0 °C	8 °C	63 mm	78 %	WSW 9 km/h	3 ore
Marzo	3 °C	13 °C	82 mm	71 %	WSW 9 km/h	5 ore
Aprile	7 °C	18 °C	82 mm	75 %	WSW 9 km/h	6 ore
Maggio	11 °C	22 °C	97 mm	72 %	SSW 9 km/h	7 ore
Giugno	15 °C	26 °C	65 mm	71 %	SSW 9 km/h	8 ore
Luglio	17 °C	29 °C	68 mm	71 %	SSW 9 km/h	9 ore
Agosto	17 °C	28 °C	93 mm	72 %	SSE 4 km/h	8 ore
Settembre	14 °C	24 °C	69 mm	74 %	WSW 4 km/h	6 ore
Ottobre	8 °C	18 °C	100 mm	81 %	SSW 4 km/h	4 ore
Novembre	4 °C	10 °C	101 mm	85 %	SSW 4 km/h	2 ore
Dicembre	-1 °C	5 °C	60 mm	86 %	SSW 4 km/h	2 ore

Tabella 2 Medie mensili delle principali variabili meteorologiche – Fonte: ilmeteo

Il Comune di Brugherio ricade nella zona climatica E, associata a 2.404 Gradi Giorno, secondo quanto riportato nell'Allegato A del D.P.R. 412 del 26 agosto 1993:

<b>Gradi Giorno</b>	<b>2.404</b>
<b>Zona climatica</b>	<b>E</b>
<b>Periodo di riscaldamento</b>	<b>15 ottobre- 15 aprile</b>

Tabella 3 Zona climatica e Gradi Giorno del Comune di Brugherio

I Gradi Giorno sono un parametro empirico utilizzato per il calcolo del fabbisogno termico di un edificio, definito nel D.P.R. 412/93 "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 legge 9 gennaio 1991, n. 10". Per una determinata località il parametro Gradi Giorno (GG) rappresenta la somma delle differenze tra la temperatura dell'ambiente riscaldato, convenzionalmente fissata a 20 °C, e la temperatura media giornaliera esterna. La differenza tra le due temperature è conteggiata solo se è positiva e questo calcolo è effettuato per tutti i giorni del periodo annuale convenzionale di riscaldamento, detto stagione termica: la stagione termica nel Comune di Brugherio è costituita dai 183 giorni annuali (compresi tra il 15 ottobre e il 15 aprile marzo) in cui è permesso l'utilizzo dei generatori di calore per la climatizzazione invernale.



In base al regolamento il territorio nazionale è suddiviso in sei zone climatiche (art.2 del D.P.R. 412/93); i Comuni sono inseriti in ciascuna zona climatica in funzione dei Gradi Giorno, indipendentemente dalla loro ubicazione geografica:

- Zona A: numero di GG non superiore a 600;
- Zona B: numero di GG maggiore di 600 e non superiore a 900;
- Zona C: numero di GG maggiore di 900 e non superiore a 1.400;
- Zona D: numero di GG maggiore di 1.400 e non superiore a 2.100;
- Zona E: numero di GG maggiore di 2.100 e non superiore a 3.000;
- Zona F: numero di GG maggiore di 3.000.

## 2.2. LA RADIAZIONE SOLARE

Come ben noto, l'area settentrionale italiana presenta buone condizioni di irraggiamento, con un certo potenziale di sfruttamento dell'energia solare. In Tabella si presentano nelle prime due colonne i valori medi mensili dell'irraggiamento globale giornaliero per unità di superficie ( $Irr_g$ ) e il totale mensile ( $Irr$ ), e nelle due colonne successive l'energia elettrica potenzialmente producibile (giornaliera e mensile) da un impianto solare fotovoltaico posto ad un'inclinazione ottimale di 35° ed inclinato a sud:

Mese	$Irr_g$ [kWh/m <sup>2</sup> ]	$Irr$ [kWh/m <sup>2</sup> ]	$E_g$ [kWh]	$E_{cum}$ [kWh]
Gennaio	2.25	69.6	1.86	57.7
Febbraio	3.68	103	3.01	84.2
Marzo	5.00	155	3.91	121
Aprile	5.28	158	4.02	121
Maggio	5.98	185	4.44	138
Giugno	6.34	190	4.62	139
Luglio	6.87	213	4.97	154
Agosto	6.26	194	4.52	140
Settembre	5.34	160	3.98	120
Ottobre	3.52	109	2.72	84.4
Novembre	2.36	70.9	1.90	57.0
Dicembre	2.05	63.6	1.70	52.7
<b>Totale annuo</b>	<b>1670</b>		<b>1270</b>	

Tabella 4 Stime di irraggiamento e producibilità elettrica mediante fotovoltaico comune di Brugherio – FONTE: PVGIS JRC

## 2.3. LA VENTOSITÀ

Dall'analisi dei dati del vento forniti dal CESI (Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano) per conto dell'RSE (Ricerca sul Sistema Energetico), elaborati in uno specifico "Atlante del vento" (Figura 7), si evince che l'area del comune di Brugherio non è caratterizzata da ventosità importante, con una velocità media annua del vento a 25 m s.l.m. inferiore a 3 m/s.

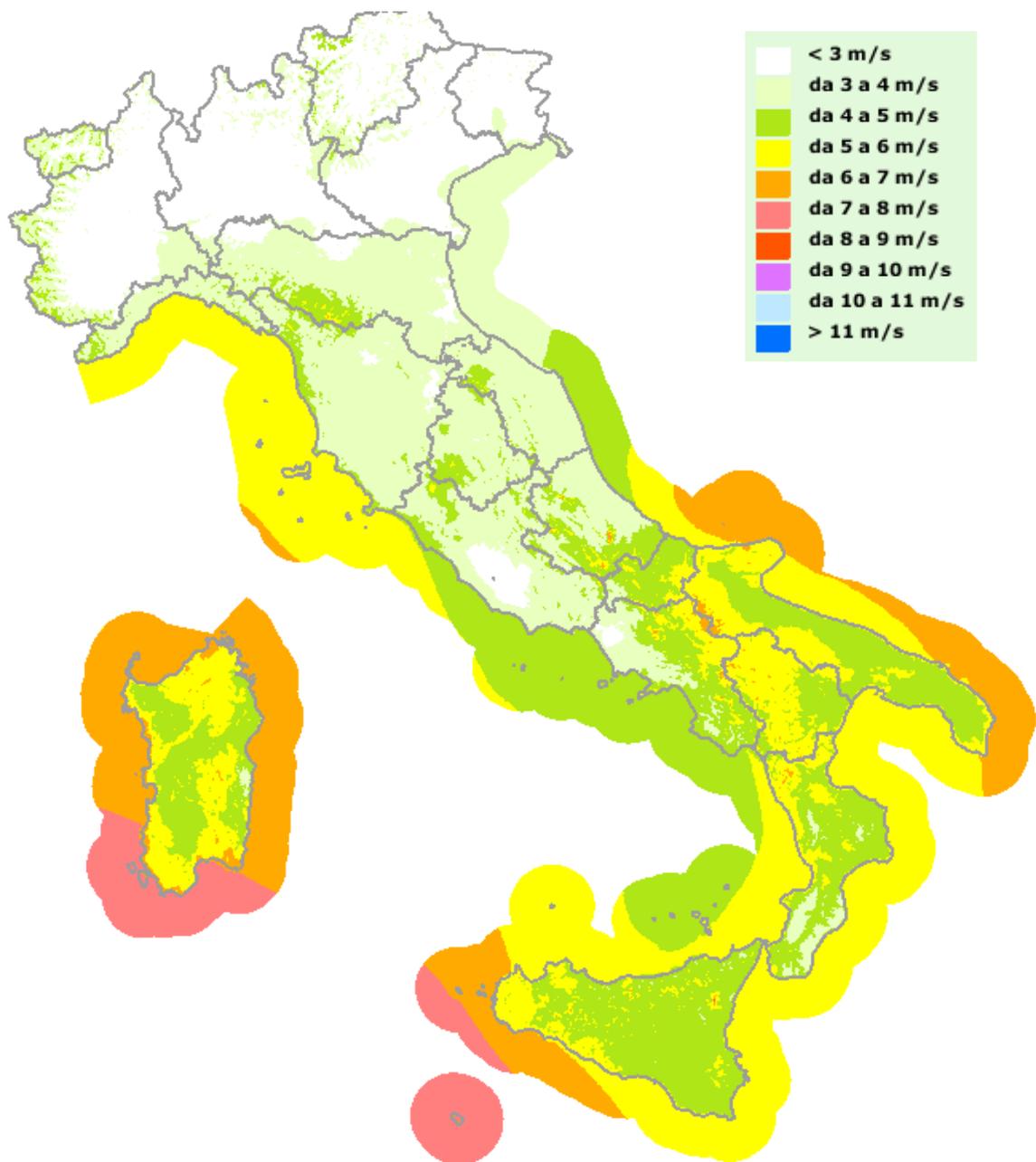


Figura 7 Mappa della velocità media annua del vento a 25 m s.l.m. in Italia – Fonte: Atlante Eolico CESI

Considerando che gli impianti micro-eolici risultano economicamente convenienti solo con velocità medie del vento di almeno 5 m/s, questa non potrà essere una delle direttrici di sviluppo per le fonti rinnovabili.



### 3. INQUADRAMENTO DEMOGRAFICO

Brugherio conta 34.315 abitanti (ISTAT 2015). L’evoluzione della popolazione è descritta a partire dal 1982, primo anno per cui sono disponibili dati ufficiali ISTAT, fino al 2015, riportando la popolazione residente al 1° gennaio di ogni anno. Si nota come la serie storica relativa alla Provincia di Monza e della Brianza parta dal 2002, in quanto precedentemente alla sua costituzione, Brugherio faceva parte della Provincia di Milano.

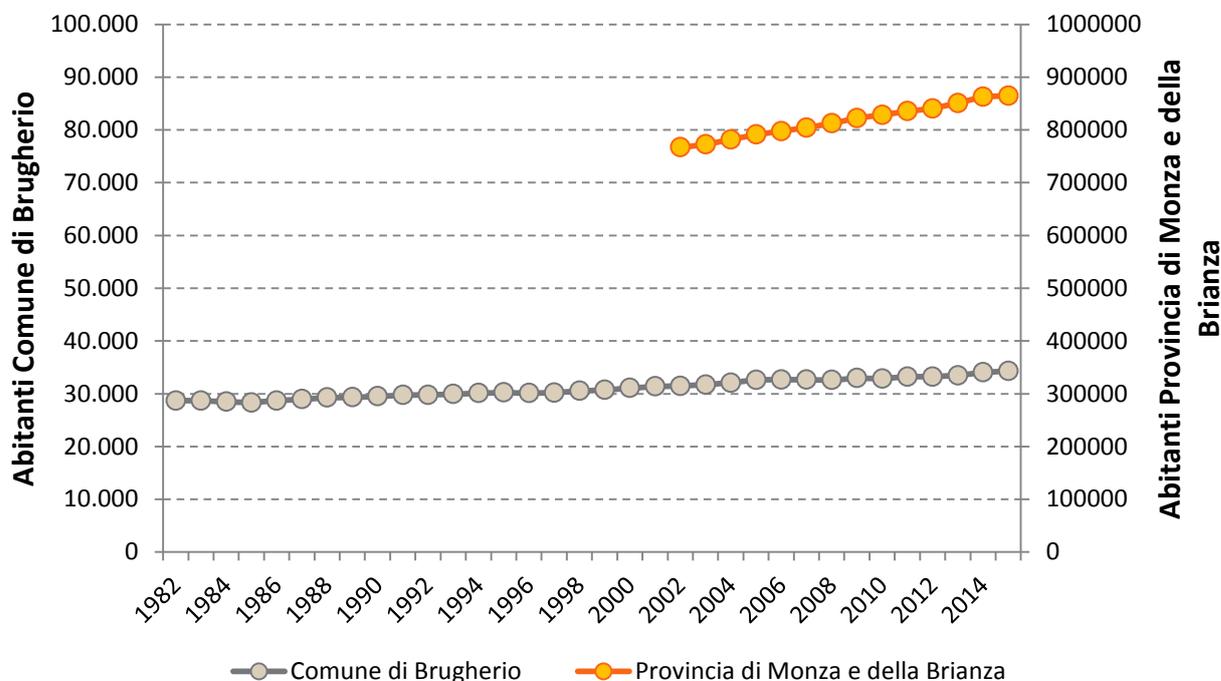


Figura 8 Andamento della popolazione Comune di Brugherio e Provincia di Monza e della Brianza – Fonte: elab. dati ISTAT

Come evidenziato nel grafico, nei 30 anni analizzati la popolazione comunale registra una crescita pressoché costante, portandosi da 28.683 abitanti del 1982 a 34.315, che rappresenta quasi un 20% di incremento rispetto al valore di partenza. Anche a livello provinciale, la popolazione cresce in misura piuttosto costante, nell’ordine del 13% a partire però dal 2002 (nello stesso periodo il tasso di crescita del comune di Brugherio è pari a circa il 9%).

Nel 2015, a Brugherio risultano registrati 14.406 nuclei familiari, in media costituiti nel 2003 da 2,38 componenti. Relativamente all’età media della popolazione, la ripartizione per fasce d’età presenta una fetta importante di abitanti ultra sessantacinquenni (22%), come rappresentato nelle seguenti figure:

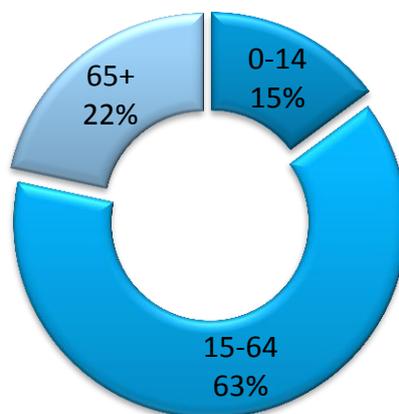


Figura 9 Disaggregazione per fasce d’età della popolazione di Brugherio nel 2015 - Fonte: elaborazione dati ISTAT

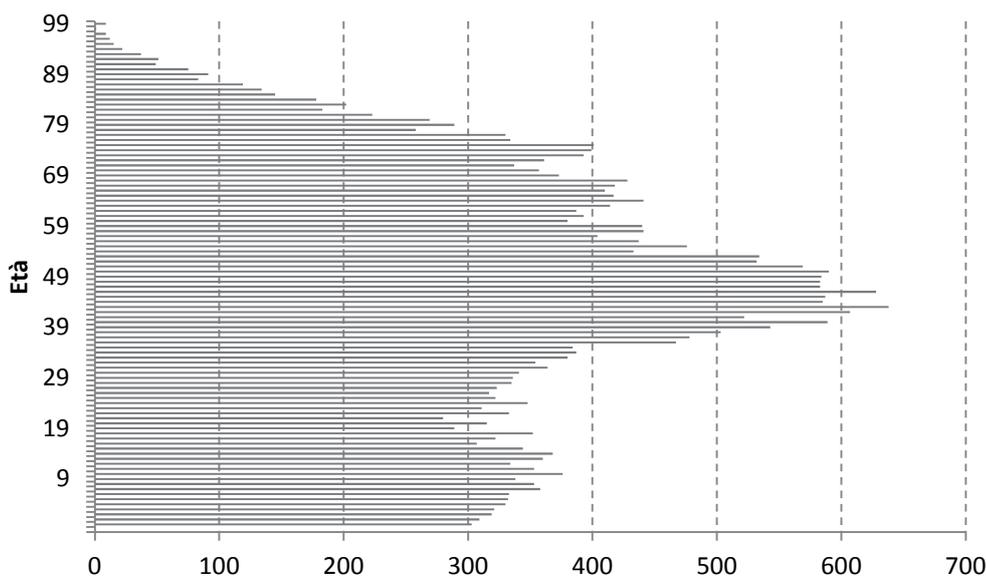


Figura 10 Disaggregazione per età della popolazione di Brugherio nel 2015 – Fonte: elaborazione dati ISTAT

Per la stima delle tendenze, non si ritiene possano esserci variazioni significative della popolazione comunale da qui al 2020 in grado di determinare variazioni importanti nei consumi energetici complessivi.

#### 4. CARATTERIZZAZIONE DEL PATRIMONIO EDILIZIO TERRITORIALE

Il patrimonio insediativo del comune di Brugherio è decisamente consolidato, con una densità abitativa di 3.200 abitanti per km<sup>2</sup>.

È bene ricordare come l'attuale assetto territoriale nasca da un processo di progressiva aggregazione di piccoli nuclei di natura agricola, sviluppatasi lungo il sistema portante infrastrutturale (in particolare tracciato est-ovest tra Monza e Carugate, collegamento nord-sud tra Monza e Cernusco e direttrice Milano-Vimercate). L'attività agricola, in particolare la coltura dei cereali, frumento e granturco, ha continuato ad essere l'attività prevalente fino agli inizi del '900, supportata da un'importante rete di canali per l'irrigazione. A partire dagli anni '30 del '900, hanno cominciato ad insediarsi sul territorio alcune importanti attività industriali, con evidenti ricadute sulla struttura insediativa e infrastrutturale (si pensi al tracciato autostradale Milano-Bergamo inaugurato nel 1927). Negli anni '50 e '60 viene realizzata una stazione elettrica Enel, con conseguente occupazione di suolo. Con il boom demografico degli anni '60 e '70 si registra un'esponentiale crescita edilizia, che si manifesta con una vasta e diffusa edificazione di nuovi insediamenti residenziali. Si assiste altresì all'apertura della tangenziale est, che integra la rete autostradale, contribuendo a delimitare ulteriormente il territorio di Brugherio a sud-est. Attualmente si trovano non urbanizzate e a prevalente destinazione agricola, quasi esclusivamente ai margini dell'edificato, progressivamente erosi dall'avanzare dell'espansione residenziale.

Nella tabella che segue si analizza il patrimonio edilizio comunale in funzione dell'epoca in cui è stato realizzato, quale elemento caratterizzante le modalità costruttive e quindi le performance energetiche medie.

Definendo come abitazione un alloggio costituito da un solo locale o da un insieme di locali adatto alla dimora stabile di una o più persone, inserito in un edificio, Brugherio conta 13.526 abitazioni occupate da persone residenti (dati Censimento 2011).

In Tabella 5 si riporta la distribuzione degli edifici residenziali per epoca di costruzione: dei 3.572 edifici residenziali esistenti, il 32% è stato costruito prima del 1961. Più in generale, quasi il 62% degli edifici ad uso residenziale risale a prima del 1980, presentando pertanto ampi margini di efficientamento. Si tratta perlopiù di edifici in calcestruzzo armato (45%) o muratura portante (36%).



1918 e precedenti	1919-1945	1946-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2005	2006 e successivi	TOTALE
276	194	673	611	446	340	312	337	383	3.572
7,7%	5,5%	18,8%	17,1%	12,5%	9,5%	8,8%	9,4%	10,7%	100%

**Tabella 5 Numero di edifici residenziali per epoca di costruzione comune di Brugherio – Fonte: Censimento ISTAT 2011**

muratura portante	calcestruzzo armato	altri	TOTALE
1.300	2.105	167	3.572

**Tabella 6 Numero di edifici residenziali per tipo di materiale comune di Brugherio – Fonte: Censimento ISTAT 2011**

Per quanto concerne invece il numero di piani delle abitazioni (Tabella 7), gli edifici residenziali sul territorio comunale di Brugherio presentano prevalentemente la tipologia tipica dell'hinterland delle città metropolitane, con circa il 51% aventi un numero di piani fuori terra superiori a 2; gli edifici ad un solo piano sono quelli più diffusi nel territorio comunale, in quanto rappresentano oltre il 70% del totale.

1	2	3	4 e più	totale
140	1.594	1.033	805	3.572

**Tabella 7 Numero di edifici residenziali per numero piani fuori terra comune di Brugherio – Fonte: Censimento ISTAT 2011**

Relativamente alla disponibilità di servizi (Tabella 8) ed in particolare alla tipologia impiantistica per la climatizzazione invernale, dal censimento ISTAT è possibile dedurre che la quasi totalità di abitazioni dispone di acqua potabile (perlopiù da acquedotto), di acqua calda e di impianto di riscaldamento. Relativamente al riscaldamento, ben il 39% delle abitazioni dispone di impianto centralizzato ad uso di più abitazioni, contro il 61% delle abitazioni dotate di impianto autonomo a proprio uso esclusivo. ; si rileva che, inoltre, solo nel 24% circa delle abitazioni che dispongono di acqua calda è presente un impianto unico utilizzato sia per il riscaldamento dell'abitazione che per soddisfare il fabbisogno di acqua calda sanitaria: le restanti abitazioni usano due impianti separati per riscaldamento e acqua calda sanitaria.

acqua potabile	acqua potabile			impianto di riscaldamento	impianto di riscaldamento			acqua calda	
	acquedotto	pozzo	altra fonte		centralizzato o ad uso di più abitazioni	autonomo ad uso esclusivo dell'abitazione	apparecchi singoli fissi per la maggior parte dell'abitazione		apparecchi singoli fissi per alcune parti dell'abitazione
13.475	13.448	3	24	13.457	5.304	8.312	304	728	13.506

**Tabella 8 Abitazioni occupate da residenti e disponibilità di impianti comune di Brugherio – Fonte: Censimento ISTAT 2011**

Per un maggiore dettaglio della tipologia di servizi presenti, si registra che in buona parte delle abitazioni (43,5%) sono presenti due o più impianti doccia e/o vasche da bagno, elemento su cui si potrebbe porre attenzione in un'ottica di efficienza energetica.

un impianto doccia e/o vasche da bagno	due o più impianti doccia e/o vasche da bagno	nessun impianto doccia e/o vasche da bagno	TOTALE
7.618	5.896	12	13.526

**Tabella 9 Abitazioni occupate da residenti per disponibilità di servizi comune di Brugherio – Fonte: Censimento ISTAT 2011**

Informazioni sulle prestazioni energetiche degli edifici di Brugherio possono essere reperite nel Catasto Energetico Edifici Regionale (CEER), che registra l'elenco pratiche per gli APE dell'intera regione Lombardia.



Si sottolinea come le analisi presentate di seguito si riferiscono ad un sottoinsieme dell'edificato comunale, considerando che sono stati prodotti APE (Attestati di Prestazione Energetica) per circa 4.370 unità abitative, di cui 3.252 adibiti a residenziale.

Analizzando questi ultimi, è evidente come la maggior parte delle unità abitative si trovi nella classe energetica peggiore; ben il 54% degli APE ha certificato infatti una classe G. Solo meno dell'1% delle unità abitative risulta in classe A.

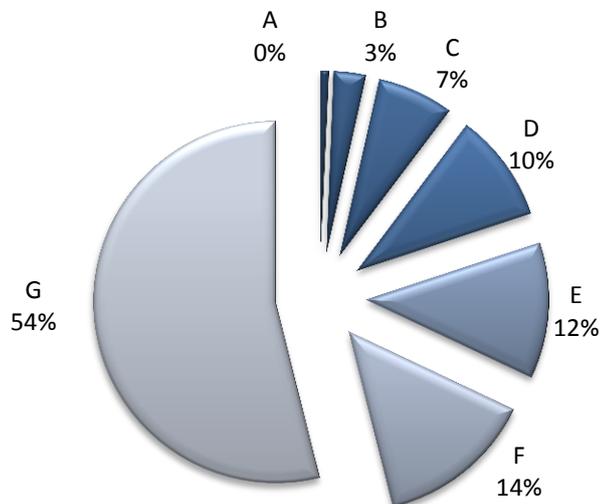


Figura 11 Distribuzione percentuale delle classi energetiche unità abitative dotate di APE Brugherio – Fonte: CENED 2015

Situazione molto simile anche per il caso del settore terziario, come rappresentato in Figura 12:

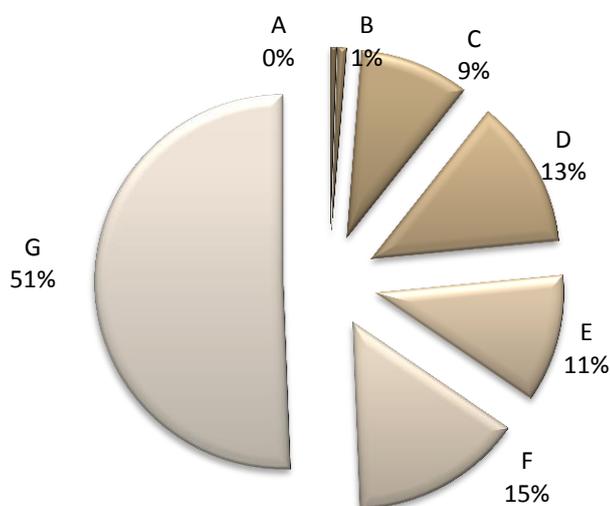


Figura 12 Distribuzione percentuale delle classi energetiche unità terziario dotate di APE Brugherio – Fonte: CENED 2015

INFORMAZIONI TRATTE DAL CATASTO ENERGETICO REGIONALE DELLA LOMBARDIA			
COMUNE: BRUGHERIO		DESTINAZIONE D'USO RESIDENZIALE	
	Media	Massima	Minima
Superficie netta [m <sup>2</sup> ]	135	7.552	16

FABBISOGNO MEDIO DI ENERGIA PRIMARIA PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	
DESTINAZIONE D'USO RESIDENZIALE	EPh [kWh/m <sup>2</sup> anno]
Edifici residenziali con occupazione continuativa	205,73
Edifici adibiti ad albergo, pensioni ed attività similari	220,4 (*)



Edifici residenziali con occupazione saltuaria	58,7 (*)
--	----------

TRASMITTANZE MEDIE COMPONENTI DISPERDENTI				
DESTINAZIONE D'USO RESIDENZIALE	U pareti opache	U serramenti	U coperture	U basamenti
Edifici residenziali con occupazione continuativa	1,025	3,37	0,949	1,09
Edifici adibiti ad albergo, pensioni ed attività similari	1,246 (*)	2,97 (*)	0,259 (*)	0,306 (*)
Edifici residenziali con occupazione saltuaria	0,689 (*)	3,39 (*)	1,35 (*)	1,15 (*)

(\*) campioni numericamente poco rappresentativi

Tabella 10 Dati medi dimensionali e di prestazione energetica unità abitative dotate di APE Brugherio – Fonte: CENED 2015

## 5. ATTIVITÀ ECONOMICHE

L'economia locale di Brugherio non ha abbandonato l'agricoltura, pur registrandosi un sensibile calo degli addetti a questo settore: si coltivano cereali, frumento, ortaggi e foraggi; è praticato anche l'allevamento di bovini. La principale fonte di reddito per la popolazione è tuttavia costituita dall'industria, rappresentata da aziende che operano nei comparti automobilistico, edile, metallurgico e tessile; a queste si affiancano fabbriche di macchine agricole e del vetro. Il terziario si compone della rete commerciale (di dimensioni non rilevanti ma sufficiente al soddisfacimento delle diverse esigenze della comunità) e dell'insieme dei servizi.

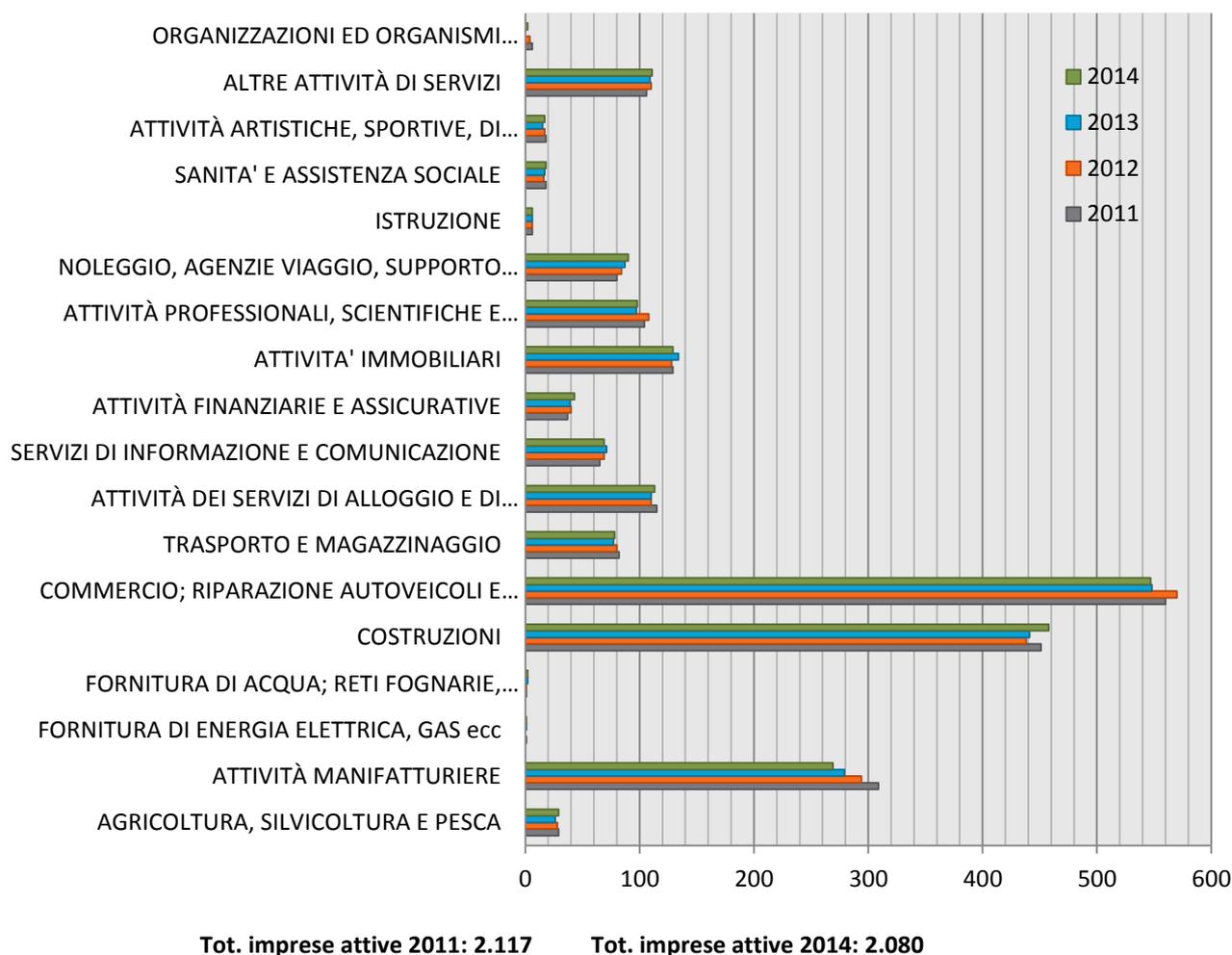


Tabella 11 Imprese attive per categoria nel Comune di Brugherio 2011-2014 – Fonte: Unioncamere e Regione Lombardia



La Tabella 11 riporta i dati della Regione Lombardia relativi alle imprese registrate e attive sul territorio comunale dal 2011 al 2014, secondo i codici ATECO 2007. Complessivamente sono presenti oltre 2.000 imprese, con un leggero calo nel periodo considerato da 2.117 a 2.080. Le categorie con il maggior numero di imprese sono quelle del commercio all'ingrosso e dettaglio (547 esercizi presenti al 2014) e delle costruzioni (458 imprese presenti). Si nota un netto calo delle attività manifatturiere, che nel periodo considerato scendono da 309 a 269 (-13%).

Raggruppando le singole attività economiche nei tre macrosettori Industria, Agricoltura e Terziario, è possibile valutare la struttura economica comunale, costituita principalmente da attività del settore dei servizi, pur con un'interessante incidenza del settore industriale, mentre ha poca rilevanza il settore agricolo:

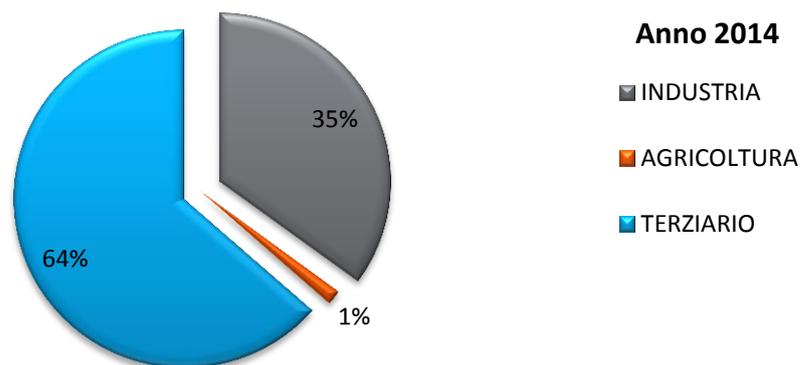


Figura 13 Struttura economica di Brugherio suddivisa per macrosettori (2014) – Fonte: elab. dati Unioncamere e Regione Lombardia

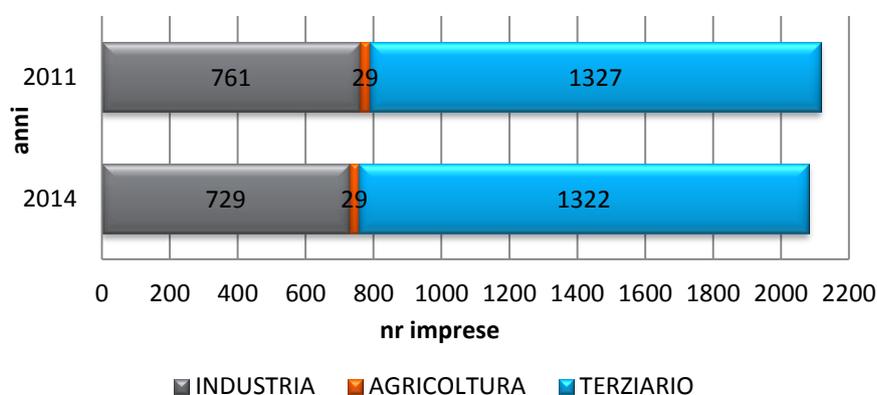


Figura 14 Numero di imprese occupate nei tre settori produttivi nel 2011 e 2014- Fonte: elab. dati Unioncamere e Regione Lombardia

Dal confronto delle imprese attive negli anni 2011 e 2014, si nota un andamento in leggera contrazione sia per il settore industriale che per quello dei servizi, con un decremento complessivo pari a -1,75%.

## 6. LA MOBILITÀ

### 6.1. LA RETE INFRASTRUTTURALE

Come accuratamente spiegato all'interno del PGTU di recente approvazione, la rete viaria urbana si struttura su una maglia radiale principale rispetto al centro, con una serie di assi provenienti dall'esterno. Le radiali primarie di accesso al centro (in rosso in Figura 15) sono le seguenti:

- Viale Lombardia (a doppio senso di marcia), corrispondente alla SP 3 a livello extraurbano sia in direzione Nord (Monza) che in direzione Sud (Cologno Monzese);

- Via dei Mille (a doppio senso di marcia), corrispondente alla SP 208 per Carugate;
- Via Quarto (a doppio senso di marcia), corrispondente alla SP 113 a livello extraurbano direzione Cernusco Sul Naviglio/Cologno Monzese;
- Via S. Maurizio al Lambro (a doppio senso di marcia), corrispondente alla SP 209 direzione S. Maurizio al Lambro;
- Via Monza (a doppio senso di marcia), corrispondente alla SP 113 direzione Monza.

Nel quadrante Sud-Ovest, il sistema infrastrutturale di riferimento è rappresentato dalla Tangenziale Est di Milano, mentre nei settori Est e Nord si attesta il sistema Tangenziale Nord di Milano.

Le radiali secondarie urbane di accesso alla città (in giallo in Figura 15) rappresentano invece il collegamento tra Brugherio e i Comuni limitrofi.

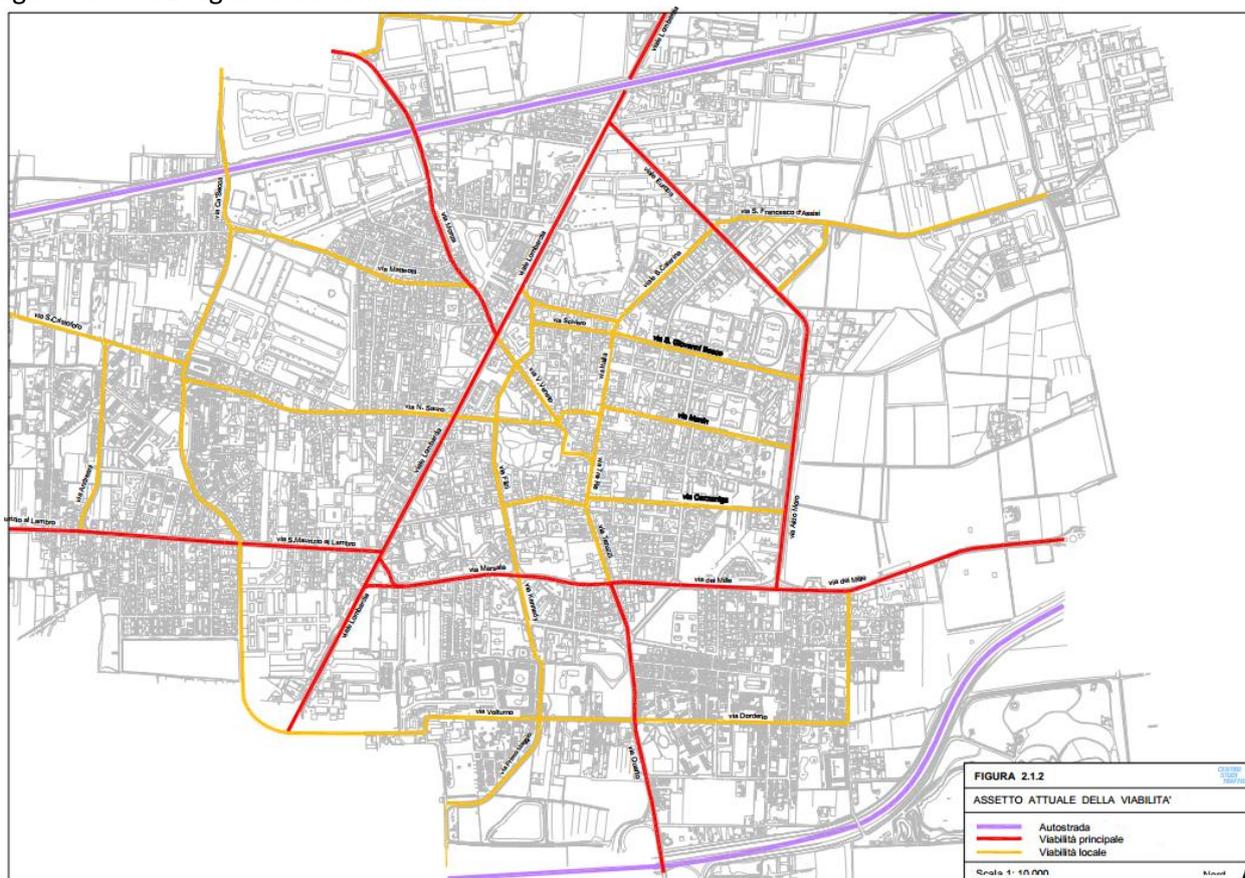


Figura 15 Aspetto della viabilità nel comune di Brugherio – Fonte: PGTU Brugherio

Sempre in Figura 15 si può riconoscere una sorta di circonvallazione che abbraccia la zona centrale del territorio comunale, con una duplice funzione: di percorso tangenziale, specialmente per i traffici di attraversamento Nord-Sud e Est-Ovest, e di percorso di accesso al settore centrale dell'area urbana.

Le vie maggiori che collegandosi a questo sistema di circonvallazione permettono facile comunicazione con il settore centrale sono:

- a Nord, Viale S. Caterina – Via Italia;
- a Est, Via S. Giovanni Bosco – Via Manin – Via A. Cazzaniga;
- a Sud, Via S. Clotilde, Via Teruzzi – Via Kennedy;
- a Ovest, Via Dante Alighieri – Via De Gasperi – Viale Vittorio Veneto.

All'interno del settore centrale, si riscontra una maglia piuttosto regolare di strade secondarie, perlopiù di limitate dimensioni e a senso unico di marcia. Importante asse centrale Nord-Sud è formato da Via Tre Re – Via Italia, che con Via S. Bartolomeo (regolamentata a ZTL limitata a tempo) si connettono alla piazza centrale (P.za Roma).

La ZTL, di dimensioni limitate, riguarda sostanzialmente P.za Roma ed è in funzione nel fine settimana.

Come già precedentemente illustrato, il territorio di Brugherio non è attraversato da assi ferroviari, la stazione di riferimento, lungo la linea Molteno-Monza, si trova a 5 km di distanza. Negli strumenti di pianificazione è però previsto un nuovo nodo di interscambio modale con la metropolitana.

Gli aeroporti distano rispettivamente 14 km (Linate) e 53 km (Malpensa).

## 6.2. L'OFFERTA DI SOSTA

L'offerta di parcheggio dell'Area Centrale di Brugherio è pari a circa 3.620 posti auto. Circa 3.181 p.a. non sono regolamentati (l'87,8% del totale) e circa 311 p.a. sono a disco orario (8,6% del totale).

Analizzando i risultati dei rilievi sull'occupazione dei parcheggi emerge una situazione complessivamente soddisfacente, per coefficienti medi di occupazione diurna che oscillano intorno a 0,6 con valori che salgono al massimo fino a 0,84 nella zona 8, zona di corona del settore Sud.

Il sistema dei parcheggi si trova quindi, rispetto a tante altre realtà, in una situazione di chiaro privilegio potendo contare su una capacità (numero di parcheggi) che mediamente è sufficiente per soddisfare in modo adeguato la domanda di sosta che l'attuale organizzazione del sistema della mobilità genera.



Figura 16 Occupazione dei parcheggi per zona area centrale – Fonte: PGU

## 6.3. IL TRAFFICO URBANO

Il Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU), approvato a fine 2015, riporta i risultati delle indagini sui flussi di traffico che interessano il territorio comunale. I valori sono desunti dalle banche dati raccolte sul campo per la redazione del PGU 2010, la cui validità è stata confermata da una recente analisi dei flussi attraverso le telecamere del Comune che hanno confermato un indice di forte stabilità dei valori di traffico.

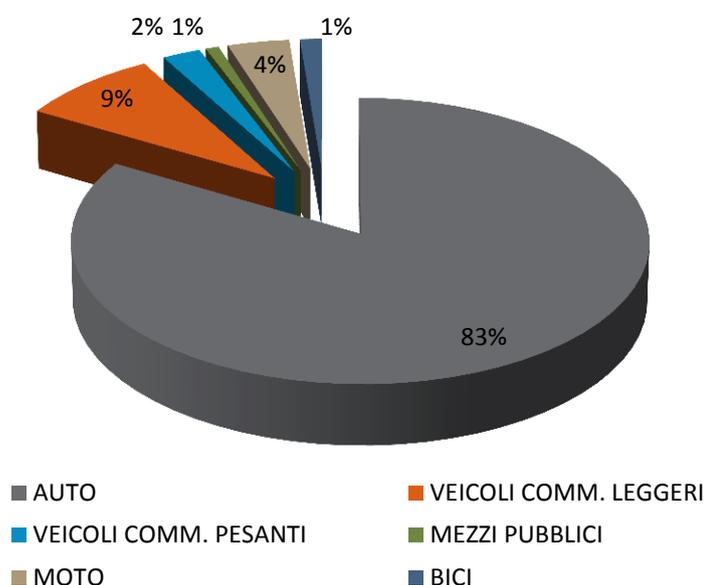
Il volume di traffico che al 2009 interessava l'area centrale di Brugherio oggetto del rilievo nelle fasce orarie più significative di un giorno feriale tipo (7:30-11:30 fascia di punta del mattino), era pari a circa 35.760 veicoli a quattro ruote, mentre le moto e le bici erano pari a circa 1.850. In Tabella 12 è riportata una sintesi dettagliata del traffico totale bidirezionale suddiviso per categorie di veicoli e per fasce orarie:



	Categorie di veicoli												Flusso Ora (3)
	Auto	Bus	Com. leggeri	Commerciali Pesanti			Altri veicoli	TOTALE	Moto	Bici	Totale Generale	Totale Commer.	
				senza rim.	con rimor.	articolati							
7.30-8.00	4778	41	347	66	21	7	8	5268	249	55	5572	441	
8.00-8.30	5592	58	351	87	21	10	8	6127	368	77	6572	469	11395
8.30-9.00	5130	47	416	73	18	14	12	5710	230	54	5994	521	11837
9.00-9.30	4107	29	379	76	14	9	13	4627	136	44	4807	478	10337
9.30-10.00	3277	51	416	94	11	17	13	3879	98	55	4032	538	8506
10.00-10.30	2966	21	469	95	15	11	12	3589	109	51	3749	590	7468
10.30-11.00	2710	19	426	85	5	7	10	3262	104	71	3437	523	6851
11.00-11.30	2769	19	410	75	15	10	7	3305	88	66	3459	510	6567
<b>TOTALE</b>	<b>31329</b>	<b>285</b>	<b>3214</b>	<b>651</b>	<b>120</b>	<b>85</b>	<b>83</b>	<b>35767</b>	<b>1382</b>	<b>473</b>	<b>37622</b>	<b>4070</b>	
Var % (1)	87,59%	0,80%	8,99%	1,82%	0,34%	0,24%	0,23%	100,00%				11,38%	
Var % (2)	83,27%	0,76%	8,54%	1,73%	0,32%	0,23%	0,22%	95,07%	3,67%	1,26%	100,00%	10,82%	

**Tabella 12** Conteggi dei flussi di traffico nell’area centrale per fasce orarie – Fonte: PGTU Brugherio

Analizzando i dati di rilievo emerge che la composizione del traffico è costituita prevalentemente da auto, seguita da veicoli commerciali, mentre i mezzi di trasporto pubblico e la mobilità leggera sono poco influenti. Nel grafico che segue sono riassunte le incidenze dei diversi mezzi di trasporto impiegati:



**Figura 17** Composizione del traffico urbano

L’indagine Origine/Destinazione è stata successivamente condotta mediante interviste dirette agli automobilisti, selezionandone un campione di 13.984 in ingresso sulle radiali di accesso al territorio, verso il Centro di Brugherio. Il coefficiente medio di occupazione dei veicoli privati era pari a 1,23 persone/autovettura nelle ore di punta del traffico. Dalle interviste è emersa un’incidenza notevole del traffico di attraversamento secondo le percentuali riportate nel grafico seguente:

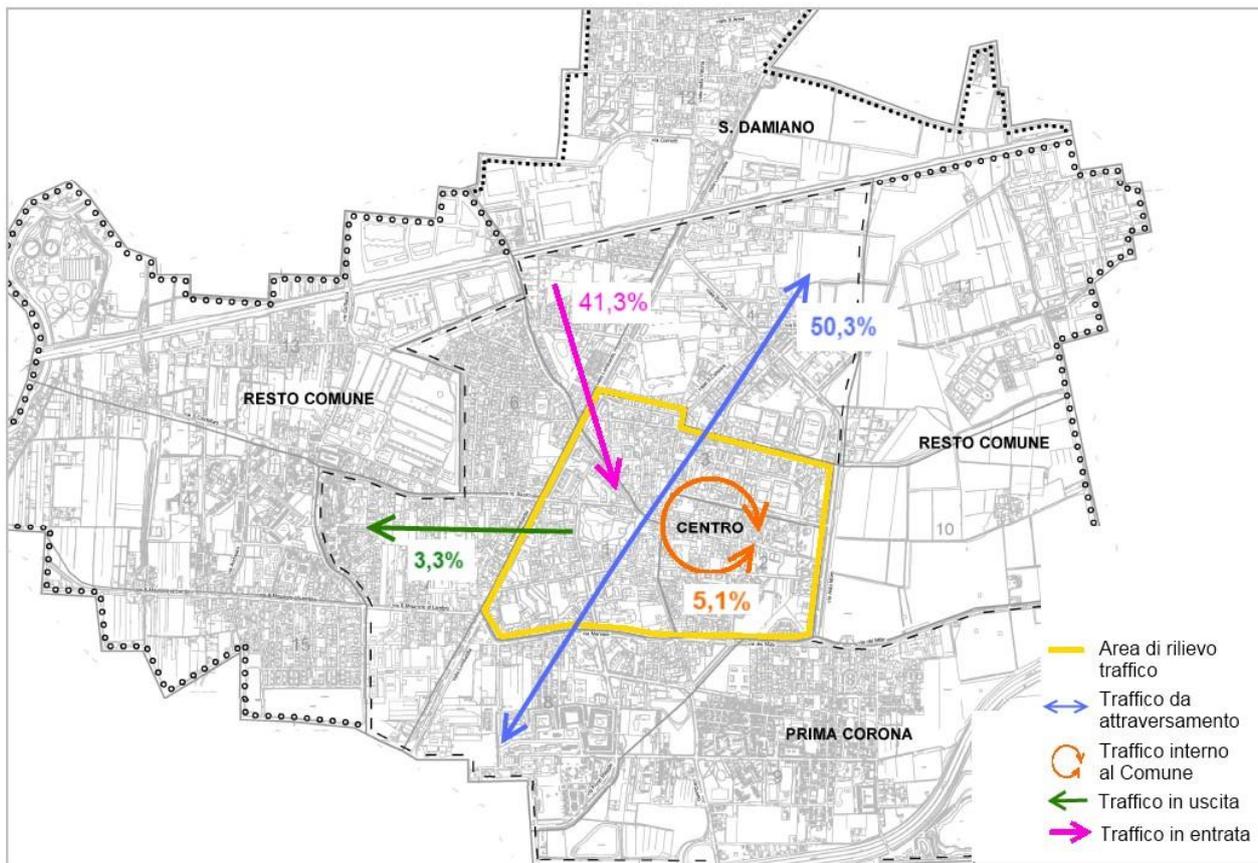


Figura 18 Incidenza della tipologia O/D dei flussi di traffico nel Comune – Fonte: elaborazione dati PGTU

### 6.3.1. LA MOBILITA’ PENDOLARE

Vale la pena approfondire uno studio sulla mobilità quotidiana, affrontato anche all’interno del *Quadro ricognitivo e programmatico di riferimento per lo sviluppo economico e sociale del Comune*, contenuto nel Documento di Piano del PGT. Lo studio riguarda la mobilità pendolare all’interno del territorio comunale, dovuta sia a ragioni di lavoro che di studio, sia originata dalla popolazione in esso residente sia da coloro che risiedono in altri luoghi ma la cui sede di lavoro o di studio è il comune di Brugherio. I dati di base sono quelli del Censimento Generale del 2011 e forniscono informazioni sul numero di spostamenti quotidiani suddivisi per destinazione.

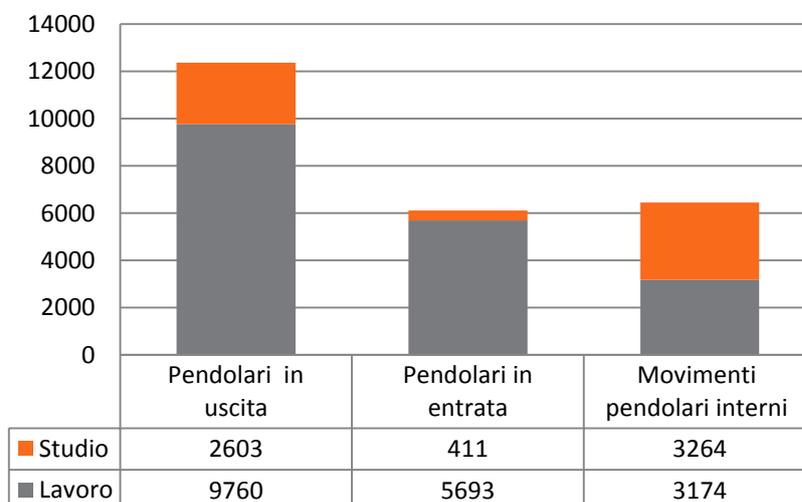


Figura 19 Numero spostamenti quotidiani (mobilità pendolare) Comune di Brugherio – Fonte: PGT Brugherio (ISTAT 2011)



Degli oltre 12.000 residenti che in occasione del censimento 2011 hanno dichiarato di spostarsi quotidianamente verso altri Comuni per motivi di studio o di lavoro (pendolari in uscita), risulta che più della metà di essi si dirige verso tre Comuni particolari (Monza, Milano e Cologno Monzese), come evidenziato nella Figura seguente:

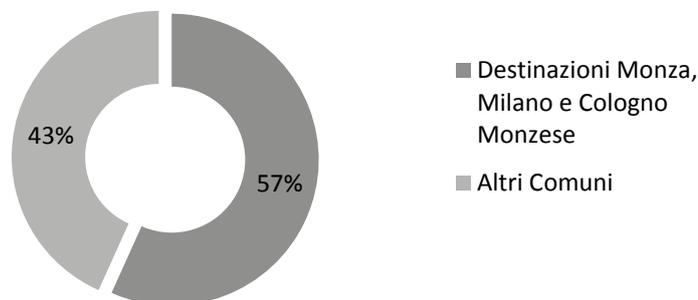


Figura 20 Comuni di destinazione dei pendolari residenti nel Comune di Brugherio - Fonte: PGT (ISTAT 2011)

Considerando solo la popolazione residente, ancora elaborando i dati del censimento ISTAT 2011, è possibile ottenere una suddivisione della popolazione residente, tra pendolari (in uscita e all’interno del Comune stesso) e persone che non effettuano una mobilità quotidiana:

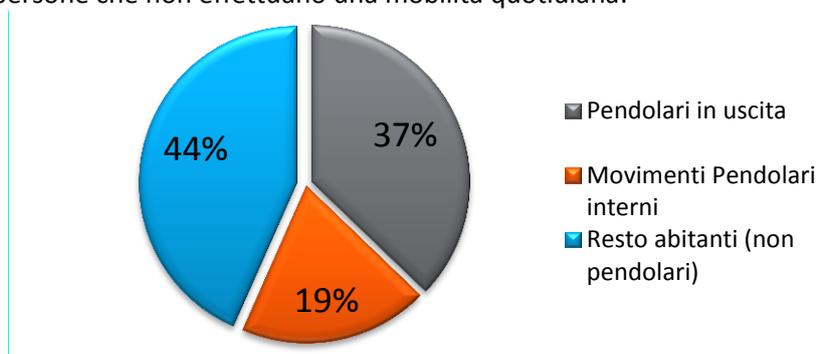


Figura 21 Suddivisione percentuale dei residenti tra pendolari e non pendolari – Fonte: Elaborazione Dati ISTAT 2011

Approfondendo la ricerca direttamente sulle matrici di pendolarismo contenute nella banca dati ISTAT, è stato possibile conoscere i principali mezzi di trasporto utilizzati dai residenti pendolari per effettuare gli spostamenti quotidiani. I risultati sono riassunti nel grafico che segue<sup>1</sup>:

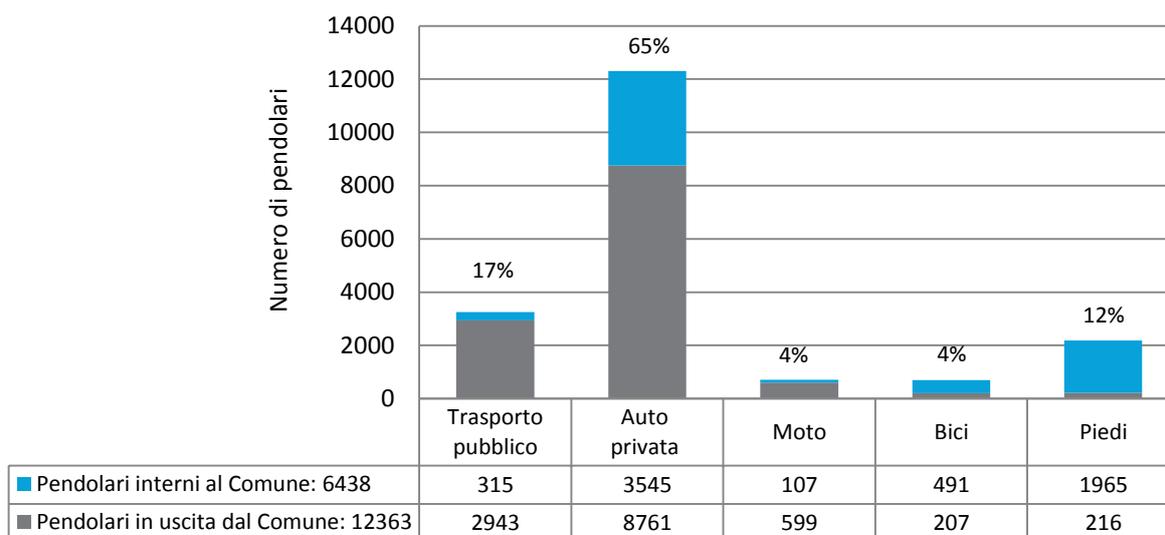


Figura 22 Mezzi utilizzati e relativa percentuale di utilizzo – Fonte: Elab. dati ISTAT (<http://www.istat.it/it/archivio/139381>)

<sup>1</sup> Le percentuali risultano in linea con l’indagine regionale effettuata nell’ambito del Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT) del 2014.

Dai risultati si può dedurre che quasi il 50% dei residenti pendolari, pari a circa 10.000 persone, utilizza mezzi di trasporto privati (auto e moto) per raggiungere i luoghi di lavoro o studio extracomunali, e ancora un ulteriore 20% utilizza tali mezzi per spostamenti all’interno dello stesso Comune.

Se aggiungiamo la considerazione che i principali comuni di destinazione per circa l’80% dei pendolari extracomunali sono 10 (con percentuali molto elevate per i primi tre Comuni, vedi Figura 20), e che la media di occupanti delle auto è pari a 1,2 persone, i dati risultano interessanti per poter intervenire con un piano d’azione teso ad incrementare la condivisione dei mezzi di trasporto o l’utilizzo di trasporto pubblico e leggero.

#### 6.4. IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE

Il Comune di Brugherio non gestisce in proprio il sistema di trasporto pubblico locale, appoggiandosi al servizio offerto dalla **NORD EST TRASPORTI S.r.l.**, una Società del Gruppo **ATM S.p.A** di proprietà del Comune di Milano.

Il trasporto pubblico su gomma svolge il suo ruolo fondamentale nelle ore di punta attraverso la percorrenza nel territorio comunale di 8 linee:

- Z201 Sant’Albino – Monza – Sant’Alessandro
- Z203 Monza FS – Brugherio – Cologno M2
- Z302 Cologno M2 – Brugherio (Circolare Destra)
- Z303 Cologno M2 – Brugherio (Circolare Sinistra)
- Z304 Cologno M2 – Brugherio (Circolare Unica con corse per il Cimitero)
- Z305 Cernusco Villa Fiorita M2 – Carugate – Cologno M2
- Z323 Cologno M2 – Brugherio – Concorezzo – Vimercate

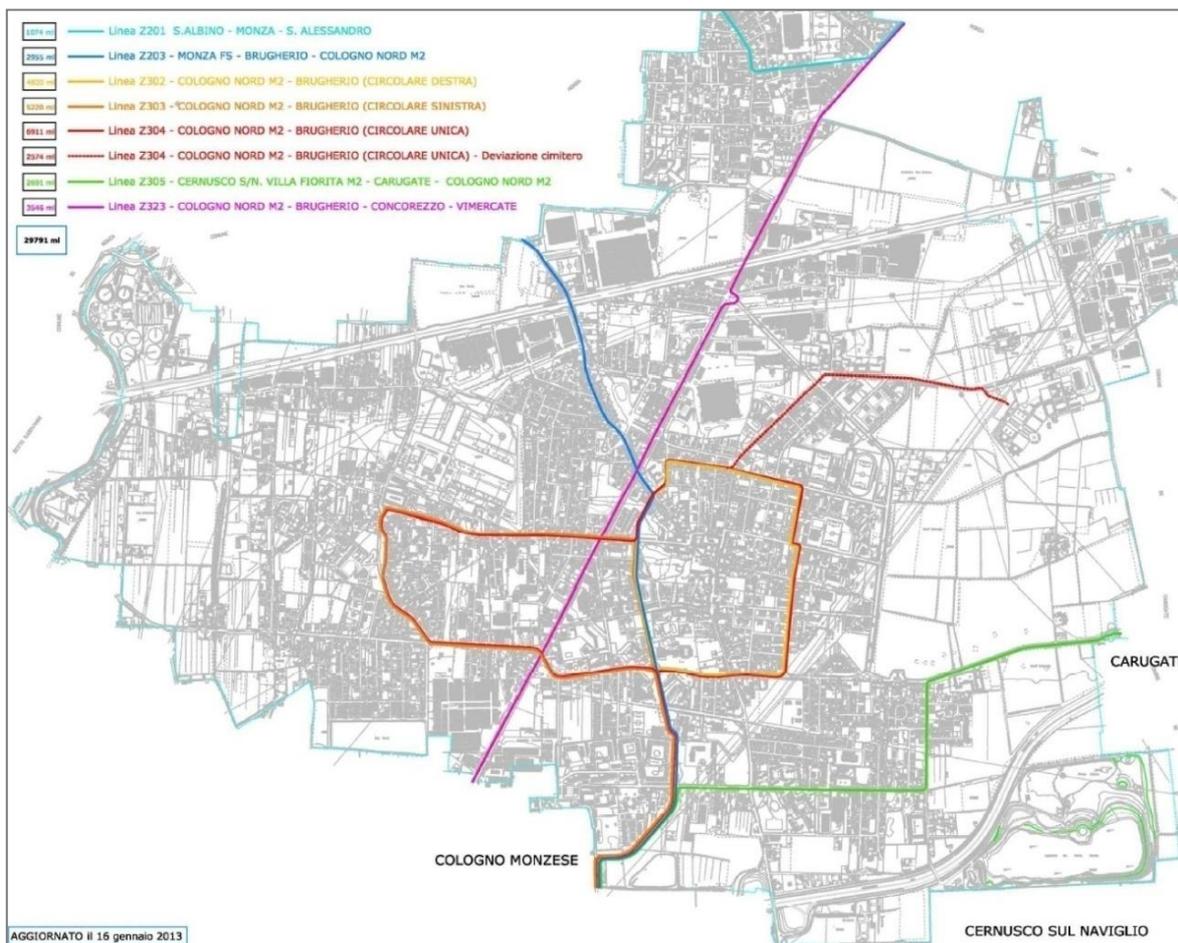


Figura 23 Autobus in transito sul territorio di Brugherio – Fonte: PGTU Brugherio

Il settore del trasporto pubblico di Brugherio può contare su anche sull'accesso al **trasporto pubblico su ferro** attraverso stazioni poste nei comuni confinanti. Numerose sono le stazioni possibili di approdo, tra cui le principali:

- Monza
- Cernusco sul Naviglio
- Cologno Monzese.

Quella maggiormente utilizzata perché più vicina, è quella di Cologno, tanto che su di essa gravitano corse del servizio urbano e la sua viabilità di accesso che converge sull'incrocio Via 1° Maggio – Via Volturno – Via M.L King, risulta in sofferenza nelle ore di punta del traffico.

## 6.5. PISTE CICLABILI

L'attuale assetto della rete ciclabile, fornita dagli Uffici Tecnici Comunali, presenta ancora una certa discontinuità sul territorio di Brugherio.

Sono previsti dei nuovi tratti di ciclabile (Figura 24) in fase di progettazione/realizzazione e sono stati ipotizzati nuovi tracciati per il completamento della rete.

Per la realizzazione di un sistema adeguato di rete ciclabile, il PGTU individua le priorità:

- realizzazione di piste ciclabili protette lungo le direttrici dove più alta è la domanda e maggiore è la conflittualità con il traffico automobilistico;
- interventi di moderazione del traffico che privilegiano come principio le utenze più deboli, nelle zone residenziali e di salvaguardia ambientale;
- realizzazione di aree di sosta attrezzata per biciclette a servizio dei principali poli generatori di traffico e diffuse nelle aree centrali.

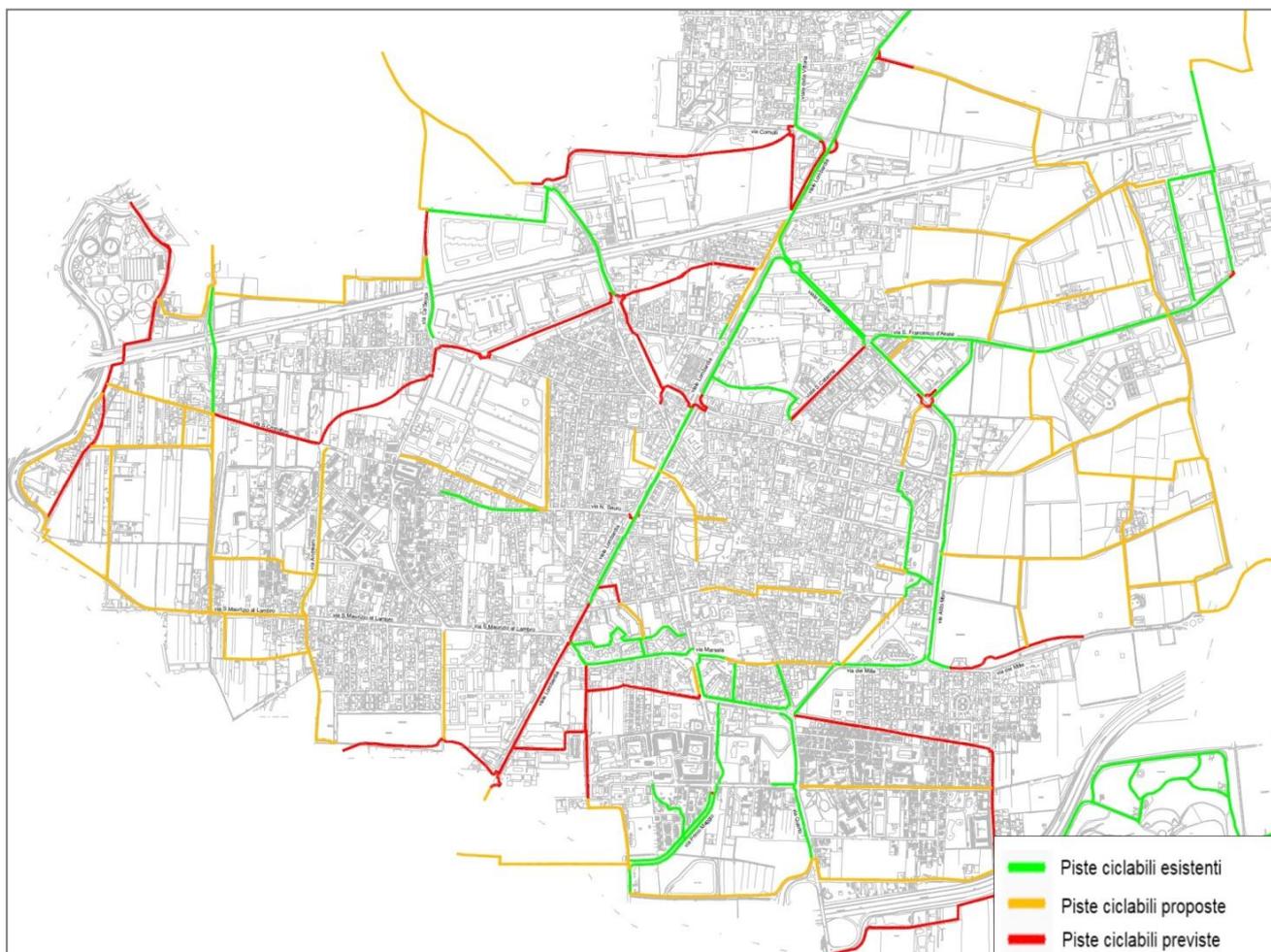


Figura 24 Rete ciclabile esistente e prevista nel Comune di Brugherio – Fonte: PGTU



## 6.6. IL PARCO CIRCOLANTE

Il parco veicolare complessivo del Comune di Brugherio registra nel 2014 25.738 veicoli, di cui si riportano sotto le categorie principali:

- 20.469 autovetture (79,5%);
- 3.262 motocicli (12,7%);
- 1.451 autocarri per il trasporto merci (5,6%);
- 375 autoveicoli speciali (1,5%);
- 61 trattori o motrici (0,2%).

La consistenza del parco auto sul territorio comunale è in costante crescita: a titolo di esempio, nel 2007 si avevano 24.161 veicoli (+6,5%), pur con una ripartizione per tipologia percentualmente molto simile a quella attuale.

Questi dati, associati alla corrispondente evoluzione demografica comunale, consentono di ricavare il tasso di motorizzazione (autovetture per 1.000 abitanti) e la relativa evoluzione nel tempo. Come rappresentato in Figura 25, il tasso di motorizzazione registra un discreto incremento negli ultimi anni, rimanendo comunque leggermente al di sotto della media italiana (610):

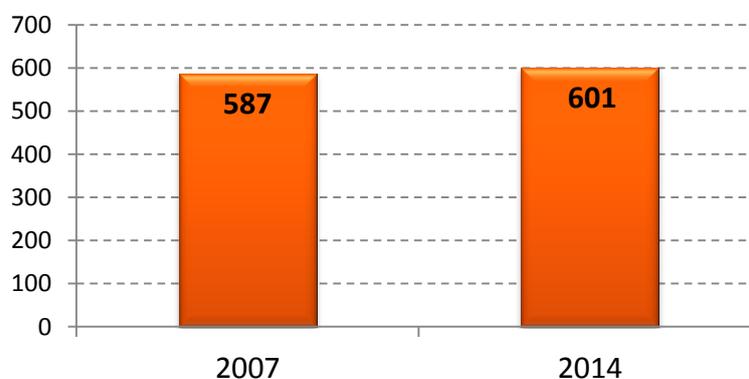


Figura 25 Evoluzione del tasso di motorizzazione (autovetture per 1.000 abitanti) – Fonte: Elaborazione dati ACI

In Tabella 13 è riportata l'incidenza percentuale delle classi euro delle autovetture sul territorio comunale, sia per l'anno 2007, sia per il 2014 quale termine di paragone:

ANNO		EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	nd	TOTALE
2007	n°	1.493	1.518	5.507	5.267	5.368	0	0	5	19.158
	%	7,8	7,9	28,7	27,5	28,0	0	0	0	100
2014	n°	1.488	710	2.460	3671	7.462	4.461	211	6	20.469
	%	7,3	3,5	12,0	17,9	36,5	21,8	1,0	0	100

Tabella 13 Evoluzione 2007-2014 del parco autovetture comunale per classe Euro di appartenenza – Fonte: Elab. dati ACI

Nel 2014 in sintesi, più di un'autovettura su due appartiene alle classi Euro 4 ed Euro 5 (58,3%), mentre nel 2007 questa percentuale era limitata ad appena il 28%, confermando un buon ritmo di rinnovo del parco auto.

Per un'analisi del parco autovetture dal punto di vista della tipologia di alimentazione e delle cilindrata prevalenti, non essendo disponibile il dato ACI riferito al singolo Comune, si presentano nelle figure seguenti i dati a livello provinciale, che comunque possono correttamente riflettere le dinamiche del Comune di Brugherio. La provincia di Monza e Brianza non era ancora operativa nel 2007, per cui i dati sono riferiti al solo 2014.

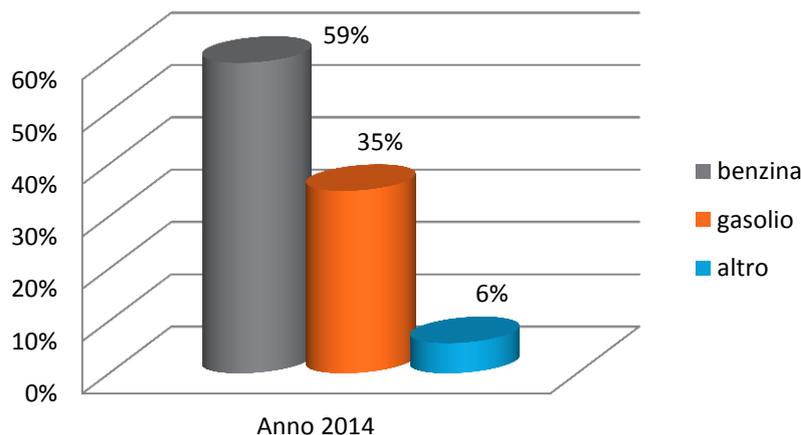


Figura 26: Ripartizione % parco autovetture provinciale Monza e Brianza in base all'alimentazione – Fonte: Elab. dati ACI

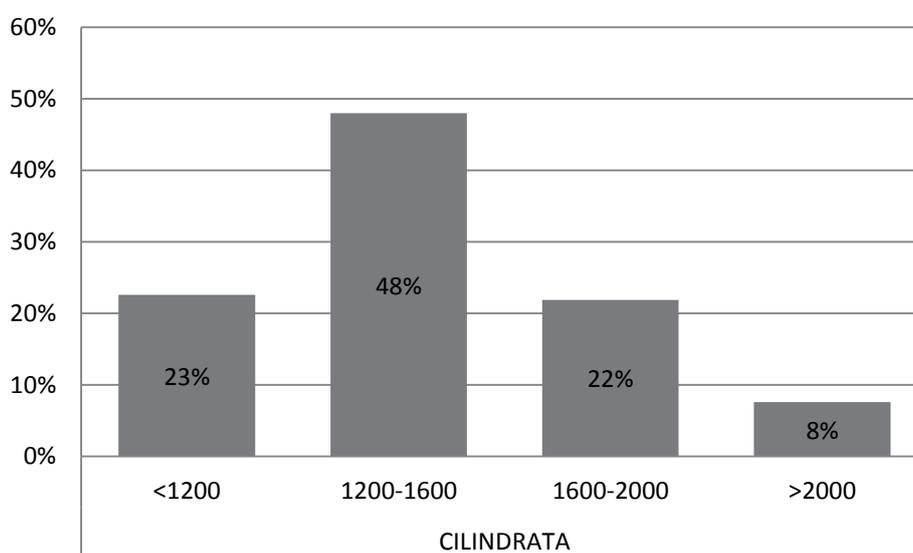


Figura 27: Ripartizione % parco autovetture provinciale Monza e Brianza per cilindrata – Fonte: Elaborazione dati ACI

Dal punto di vista dell'alimentazione (Figura 26), si nota come la principale fonte di alimentazione delle auto sia la benzina (59%), con un'incidenza di circa il doppio rispetto alle auto alimentate a gasolio (35%). Solo un 6% è alimentato con un carburante non specificamente indicato nella banca dati ACI, presumibilmente attribuibile ad alimentazione a GPL e metano.

Dal punto di vista della cilindrata invece, si percepisce come la maggioranza delle auto immatricolate (70%) sia di media cilindrata (intervallo 1200-1600).

## 7. STRUMENTI VIGENTI

In questa sezione si restituisce un quadro degli strumenti pianificatori che coinvolgono lo scenario esistente del Comune di Brugherio limitatamente a quelli che possono influenzare le azioni previste dal PAES per raggiungere l'obiettivo prefissato di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

### 7.1. PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

Il Piano di Governo del Territorio o PGT, è il principale strumento di pianificazione del Comune di Brugherio, in vigore dal 20/03/2013. Il PGT è il documento urbanistico più importante per un Comune, perché definisce la localizzazione dei servizi a disposizione della collettività, indica le eventuali possibilità di nuove costruzioni, definisce i criteri per riqualificare il patrimonio esistente e gli obiettivi per lo sviluppo



dell'ambiente e degli spazi verdi, di un sistema della mobilità alternativo a quello a motore, persegue la volontà di sviluppare le attività produttive e commerciali.

Il PGT ha sostituito il precedente Piano Regolatore Generale (PRG) ai sensi dell'art.25 della L.R. n.12/2005.

Il nuovo strumento è articolato in tre atti:

- *Documento di Piano*, che vale cinque anni (cuore strategico delle scelte sulla città);
- *Piano dei Servizi*;
- *Piano delle Regole*.

In data 21/12/2015 con Delibera di Consiglio Comunale n. 107 è stata adottata la Variante generale al Piano di Governo del Territorio vigente.

## 7.2. PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

---

Con Delibera di Consiglio Comunale n. 19 del 22 maggio 2013, è stato approvato il vigente Piano di Classificazione Acustica (PCA) per il territorio del Comune di Brugherio.

Fra le cause principali dell'inquinamento acustico urbano ed extraurbano è da annoverarsi certamente il settore dei trasporti, ed in particolare il traffico stradale, responsabile di criticità locali di intensità inferiore a quelle generate dal traffico ferroviario ed aereo, ma assai più diffuse nel territorio.

## 7.3. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (P.T.C.P.) Monza e Brianza

---

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) è uno degli strumenti di pianificazione che, con il piano regionale e i piani comunali, partecipano al governo del territorio. Il PTCP della provincia di Monza e Brianza è stato approvato con Deliberazione di Consiglio Provinciale n. 16 del 10/07/2013.

Le principali strategie di piano sono da un lato il riordino e la razionalizzazione dell'assetto insediativo, attraverso altresì l'ottimizzazione delle infrastrutture e dei sistemi di mobilità, e dall'altro la tutela, la conservazione e la valorizzazione degli spazi aperti.

## 7.4. PIANO TERRITORIALE REGIONALE DELLA LOMBARDIA (PTR)

---

Il PTR è lo strumento di pianificazione regionale che delinea la visione strategica di sviluppo per la Lombardia e costituisce una base condivisa, su cui gli attori territoriali e gli operatori possono strutturare le proprie azioni e idee di progetto.

Nel 2014 sono stati inseriti nel PTR i contenuti del Piano Regionale della Mobilità Ciclistica (PRMC) che diviene pertanto strumento di programmazione regionale a cui i differenti livelli di pianificazione devono riferirsi.

Il PTR esplicita graficamente anche lo Schema Direttore della Rete Ecologica Regionale e costituisce documento di indirizzo per gli strumenti di programmazione territoriale degli enti locali.

## 7.5. ALLEGATO ENERGETICO AL REGOLAMENTO EDILIZIO COMUNALE

---

Il Comune di Brugherio ha approvato l'*Allegato Energetico* al Regolamento Edilizio vigente, che contiene la definizione di regole orientate alla valorizzazione energetica e ambientale e i requisiti minimi da rispettare volti al risparmio energetico e alle fonti rinnovabili in caso di interventi edilizi<sup>2</sup>.

## 7.6. PIANO GENERALE DEL TRAFFICO URBANO

---

Il PGTU è stato precedentemente descritto al Capitolo 6.

---

2



# IL BILANCIO ENERGETICO

## 8. NOTA METODOLOGICA

In questo capitolo è stato ricostruito il Bilancio Energetico Comunale di Brugherio per gli anni 2007 (anno di riferimento) e 2014. Seguendo le Linee Guida del JRC per la redazione dell'Inventario di Base delle Emissioni (IBE) e del PAES, si è strutturata l'analisi come segue:

- consumi energetici di diretta competenza del Comune, relativi in particolare al proprio patrimonio edilizio, all'illuminazione pubblica e al parco veicolare comunale;
- consumi che insistono sul territorio, che riguardano cioè il patrimonio edilizio privato, il terziario, le piccole e medie imprese non appartenenti al Sistema di Emission Trading (ETS) e il trasporto in ambito urbano. I consumi sono stati disaggregati per vettore energetico (energia elettrica, prodotti petroliferi, gas naturale, biogas...) e, laddove possibile, anche per macro settore di utilizzo (utenze comunali, residenziale, terziario, agricoltura, industria).

Il capitolo presenta dapprima il bilancio energetico per vettore, e successivamente le analisi settoriali.

La ricostruzione del sistema energetico comunale comporta un'attività di reperimento di informazioni e dati presso vari enti e istituzioni, che è stata possibile anche grazie all'indispensabile supporto del personale amministrativo incaricato del Comune e di tutti gli Uffici coinvolti nella ricerca.

### 8.1. UTENZE COMUNALI

Per quanto riguarda i dati di consumo diretti del Comune, sono stati raccolti i dati disponibili sul patrimonio edilizio di proprietà comunale (o in locazione) e sui relativi consumi di elettricità e combustibile, i dati di consumo per l'Illuminazione Pubblica e i consumi di prodotti petroliferi per il parco veicoli di proprietà/gestione comunale. In particolare, i dati di consumo termico sono stati forniti, per i singoli punti di consegna dell'ente comunale, dallo stesso distributore locale di gas fornitore dei dati territoriali (ITALGAS).

### 8.2. ENERGIA ELETTRICA

I dati relativi ai consumi finali di energia elettrica sono stati reperiti dal distributore locale (Enel Distribuzione) per gli anni 2007 e 2014, con la seguente ripartizione:

- Residenziale;
- Terziario;
- Illuminazione pubblica;
- Agricoltura,
- Industria.

Tali categorie sono facilmente riconducibili allo schema previsto dalle Linee Guida del Patto dei Sindaci.

### 8.3. GAS NATURALE

I volumi di gas naturale venduti annualmente sul territorio comunale sono stati forniti dal principale distributore locale secondo la banca dati dell'AEEG, ovvero ITALGAS.

A partire dall'anno termico 2007-2008, come stabilito dalla deliberazione 138/04 dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas, modificata dalla deliberazione 17/07, le imprese di distribuzione utilizzano profili di prelievo standard associati a categorie d'uso del gas, sulla base di una metodologia unica definita a livello nazionale dall'Autorità stessa. I dati forniti sono dunque aggregati secondo due set diversi di categorie, uno per il 2007 e uno per il 2014, come riportato nelle Tabelle 14 e 15. Nelle stesse tabelle si riporta anche l'associazione ai settori del PAES (nel settore Terziario si intendono inclusi anche i consumi dell'ente comunale):



Descrizione Categoria d'Uso (Del. AEEG 17/2007)	Settore PAES
Uso cottura cibi	Edifici residenziali
Produzione di acqua calda sanitaria	Terziario
Uso cottura cibi + produzione di acqua calda sanitaria	Edifici residenziali
Uso tecnologico (artigianale-industriale)	Industria
Uso condizionamento	Terziario
Riscaldamento individuale/centralizzato	Terziario
Riscaldamento individuale + uso cottura cibi + produzione di acqua calda sanitaria	Edifici residenziali
Riscaldamento individuale + uso cottura cibi	Terziario
Riscaldamento individuale + produzione di acqua calda sanitaria	Edifici residenziali
Riscaldamento centralizzato + uso cottura cibi + produzione di acqua calda sanitaria	Edifici residenziali
Riscaldamento centralizzato + produzione di acqua calda sanitaria	Terziario
Uso tecnologico + riscaldamento	Industria
Uso condizionamento + riscaldamento	Terziario

**Tabella 14: Categorie d'uso AEEG anno 2011 – Fonte: ITALGAS**

Descrizione Categoria d'Uso (Del. AEEG 229/12)	Settore PAES
Riscaldamento	Terziario
Uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria	Edifici residenziali
Riscaldamento + uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria	Edifici residenziali
Uso condizionamento	Terziario
Uso condizionamento + riscaldamento	Terziario
Uso tecnologico (artigianale-industriale)	Industria
Uso tecnologico + riscaldamento	Industria

**Tabella 15: Categorie d'uso AEEG anno 2014 – Fonte: ITALGAS**

Per quanto concerne l'unità di misura, nelle bollette i consumi di gas sono fatturati in Standard Metri Cubi (Sm<sup>3</sup>), cioè la quantità di gas contenuta in un metro cubo a condizioni standard di temperatura (15°C) e di pressione (1.013,25 millibar, cioè la pressione atmosferica).

#### 8.4. SETTORE TRASPORTI

Per il settore trasporti, l'assunzione fondamentale è che, a scala regionale, il carburante erogato sia complessivamente coincidente con il carburante consumato all'interno del territorio regionale; assunzione che diventa non sostenibile se si scende a livelli di dettaglio spaziale maggiori (a scala comunale è evidente che esistono comuni privi di distributori di carburante ma con un consumo di carburante diverso da zero). Per la definizione dei consumi nel settore trasporto a scala provinciale e comunale è necessario procedere ad un modello di consumo a partire dai dati di quantitativi erogati.

Anche avendo a disposizione dati puntuali di carburante erogato, sarebbe dunque necessario adottare in ogni caso un modello di stima dei consumi comunali per la semplice considerazione che il combustibile erogato in un punto viene poi effettivamente consumato (e provoca conseguentemente una emissione inquinante) lungo tutto il tragitto percorso dal veicolo.

Nel presente documento si limita l'analisi al trasporto urbano, senza considerare il traffico lineare (cioè quello di autostrade e strade extraurbane). I dati a livello comunale vengono stimati utilizzando la banca dati SIRENA20 (acronimo di Sistema Informativo Regionale ENergia ed Ambiente), finalizzata al monitoraggio dei consumi e delle produzioni di energia a livello locale, nata nel 2011 all'interno del Progetto Factor20, che ha visto la partecipazione congiunta di Lombardia, Basilicata e Sicilia. L'analisi dei



dati contenuti in SIRENA20 consente di acquisire a livello di dettaglio comunale il quadro generale dei consumi per vettore (tipologia di combustibile: gas naturale, gasolio, benzina...) e per settore (residenziale, terziario, industria non ETS, trasporto urbano, agricoltura). La metodologia seguita è ottenuta dalle elaborazioni di ARPA Lombardia per la costruzione dell'inventario delle emissioni INEMAR, e tiene conto dei dati di traffico, del parco veicoli circolante, delle percorrenze per tipologia di veicolo e delle emissioni specifiche.

Per l'anno di riferimento 2007, si sono dapprima acquisiti i consumi su scala comunale dei vettori benzina, gasolio, GPL e gas naturale relativi al settore trasporto totale; successivamente, applicando la percentuale di incidenza del trasporto urbano rispetto a quello totale, si sono ottenuti i consumi dei singoli vettori energetici per il solo trasporto urbano.

Per l'inventario intermedio, seguendo il suggerimento contenuto nelle *Note alla lettura dei dati comunali per il settore trasporti – Sirena 20 - Versione marzo 2015*, si sono moltiplicati i consumi dell'anno base per un fattore correttivo rappresentante la variazione dei consumi del macrosettore trasporti su scala regionale (nel caso specifico 94,3%). Non essendo disponibili dati SIRENA20 successivi al 2012, si assume tale dato come valore dell'inventario intermedio anche per l'anno 2014.

In linea generale, sono stati acquisiti i dati in tonnellate per quanto riguarda benzina, gasolio e GPL, in Sm<sup>3</sup> per quanto riguarda invece il gas naturale. Si è scelto di convertire tali valori utilizzando i fattori di conversione indicati al par. 8.8 per uniformità con gli altri settori analizzati; pertanto i valori finali di energia primaria e di emissioni di CO<sub>2</sub> possono risultare leggermente diversi da quelli riscontrabili sulla banca dati SIRENA20.

#### 8.5. ALTRI PRODOTTI PETROLIFERI

---

Analogamente a quanto scelto per il settore Trasporti, anche per gli altri dati di consumo dei prodotti petroliferi si sono acquisiti i dati presenti sulla banca dati SIRENA20. Si tratta in particolare di:

- GPL per i settori residenziale, terziario, industria e agricoltura;
- Gasolio per i settori residenziale, terziario, industria e agricoltura;
- Olio combustibile per il settore industria.

Come per tutti i consumi reperiti da SIRENA20, si assume l'ultimo aggiornamento disponibile (2012) come valore dell'inventario intermedio anche per l'anno 2014.

#### 8.6. ALTRI VETTORI ENERGETICI

---

Gli altri vettori energetici considerati nel PAES del comune di Brugherio sono:

- biomasse per i settori residenziale e industria;
- biocarburanti (benzina e gasolio) per il settore trasporti.

In entrambi i casi non esistono banche dati dedicate con dettaglio comunale, pertanto si è fatto riferimento alle relative voci di SIRENA20, con le stesse modalità precedentemente descritte per i combustibili.

#### 8.7. PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA

---

In riferimento alla produzione locale di energia elettrica e alla produzione termica di impianti di cogenerazione o teleriscaldamento, sono state consultate le banche dati disponibili a livello nazionale e le richieste di autorizzazione per l'installazione di eventuali ulteriori impianti di produzione.

#### 8.8. UNITÀ DI MISURA DI ENERGIA PRIMARIA

---

Per convertire i dati energetici in quantità equivalenti di energia primaria, come previsto nei modelli di reportistica per il Patto dei Sindaci, si è scelto il Megawattora (MWh). Per l'energia elettrica si tratta dei MWh elettrici all'utenza finale, le unità fisiche di consumo (tonnellate, litri, Sm<sup>3</sup>, ecc) sono invece state convertite in energia primaria equivalente utilizzando i coefficienti proposti da FIRE in accordo con quanto previsto dalla circolare MISE 18 dicembre 2014. I coefficienti convertono i diversi vettori in tonnellate equivalenti di petrolio (tep), a partire dai quali si sono ottenuti i MWh utilizzando il fattore 1 tep = 11,6279 MWh. Per i vettori energetici non presenti in tabella si sono registrati i dati presenti su SIRENA20 direttamente espressi in MWh.



Combustibile	Unità	Fattore di conversione
Gas naturale	1.000 Sm <sup>3</sup>	0,836 tep
Gasolio	1 tonnellata	1,02 tep
Benzina	1 tonnellata	1,02 tep
GPL	1 tonnellata	1,1 tep
Olio combustibile	1 tonnellata	0,98 tep
Pellet (o legna)	1 tonnellata	0,4 tep

Tabella 16: Fattori di conversione in energia primaria

## 8.9. SETTORI INDUSTRIA E AGRICOLTURA

I settori Industria e Agricoltura non sono Settori chiave del PAES, pertanto la loro considerazione ai fini del presente documento dipende da quanto tali settori possano essere coinvolti nelle azioni di riduzione delle emissioni. Si specifica che il bilancio energetico comunale analizza comunque i consumi di tali settori, per una presentazione più completa e rappresentativa del territorio.

Il Comune di Brugherio, considerata la propria struttura economica, intende contribuire alla diffusione dell'efficienza energetica in tutti gli ambiti di attività, pertanto ha deciso di includere i settori Industria e Agricoltura anche nel calcolo delle emissioni e in generale nel PAES.



## 9. I CONSUMI DEL TERRITORIO

### 9.1. ENERGIA ELETTRICA

La Tabella 17 riporta i dati di consumo di energia elettrica sul territorio comunale forniti da Enel Distribuzione, ripartiti per tipo di utenza; la denominazione “Residenziale” comprende sia gli usi delle famiglie che gli usi condominiali negli edifici. I consumi riportati nell’utenza “Terziario” comprendono anche i dati relativi alle utenze Comunali, che verranno successivamente scorporati nell’analisi settoriale:

Comune	Tipo Utanza	Energia (kWh)	
		2007	2014
Brugherio	RESIDENZIALE	33.367.460	27.264.643
	TERZIARIO	46.527.308	55.544.463
	ILLUMINAZIONE PUBBLICA	2.472.033	2.083.763
	AGRICOLTURA	177.866	141.005
	INDUSTRIA	64.221.895	53.528.691
<b>Tot Energia consumata (kWh)</b>		<b>146.766.562</b>	<b>138.562.565</b>

Tabella 17: Consumi elettrici per tipo di utanza 2007 e 2014 – Fonte: ENEL Distribuzione

Come si evince dai valori riportati, il consumo di energia elettrica registra un calo percentuale complessivo di circa il 5,6% nel periodo considerato. Nel 2014 si registra tuttavia un incremento evidente nei consumi del settore terziario a fronte di riduzioni importanti sia nel settore industriale che residenziale. La diminuzione del fabbisogno del settore industriale è probabilmente legata al periodo di crisi iniziato dopo il 2007, che si riflette in termini di diminuzione della produzione e chiusura di alcune aziende.

La Figura 28, che rappresenta graficamente i dati sopra riportati in MWh<sub>e</sub>, evidenzia l’incidenza di ciascun settore d’utenza sul consumo totale di energia elettrica del Comune di Brugherio per i due anni considerati.

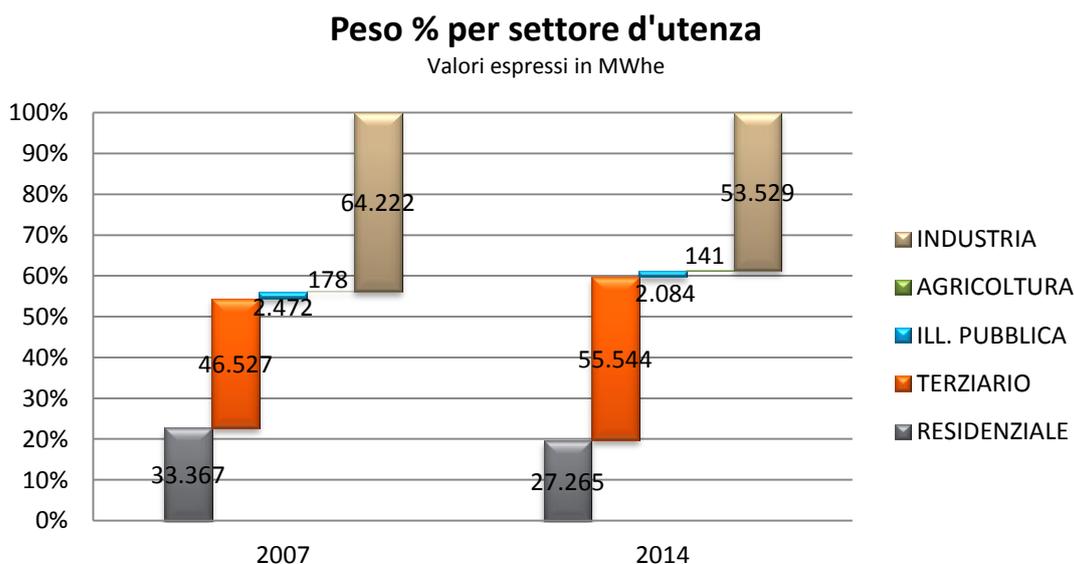


Figura 28: Consumi elettrici ripartiti per settori di utilizzo 2007, 2014 [MWh<sub>e</sub>] – Fonte: elaborazione dati ENEL Distribuzione

Nel 2007, anno di riferimento per l’IBE, la ripartizione dei consumi di energia elettrica per settore risulta percentualmente:

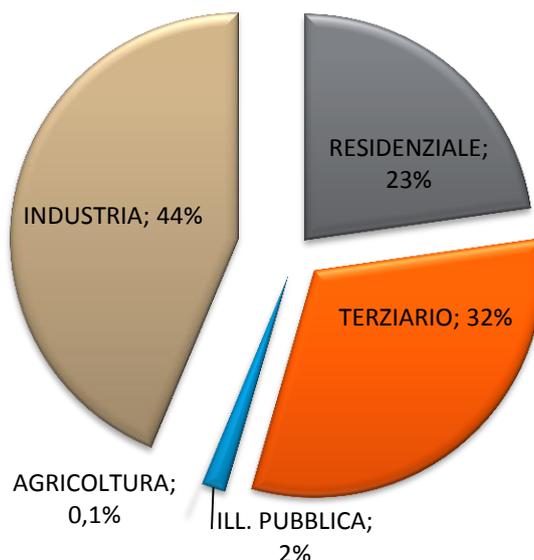


Figura 29: Comune di Brugherio – Consumi elettrici ripartiti per settore di utilizzo Anno 2007 – Fonte: elaborazione dati ENEL Distribuzione

Il settore più energivoro è quindi quello industriale, seguito dal settore terziario e dal residenziale, mentre l'agricoltura ha un peso irrilevante sul consumo di energia elettrica.

Nel Comune risulta presente una sola industria coperta dall'ETS (Sistema europeo per lo scambio di quote di emissione di CO<sub>2</sub>)<sup>3</sup>. Data la sua bassa incidenza percentuale, non verrà scorporata dal totale delle emissioni imputate al settore industriale del Comune.

## 9.2. GAS NATURALE

La domanda di gas naturale nel 2007 è stata pari a 26.356.185 Sm<sup>3</sup>, pari a 256.206 MWh, e il trend di consumo negli anni successivi risulta in leggero calo, pressoché stabile (dal 2007 al 2014 -0,7%). In Figura 30 si mostra l'evoluzione dei consumi di gas naturale complessivi (inclusi come per l'energia elettrica i consumi del parco edilizio Comunale):

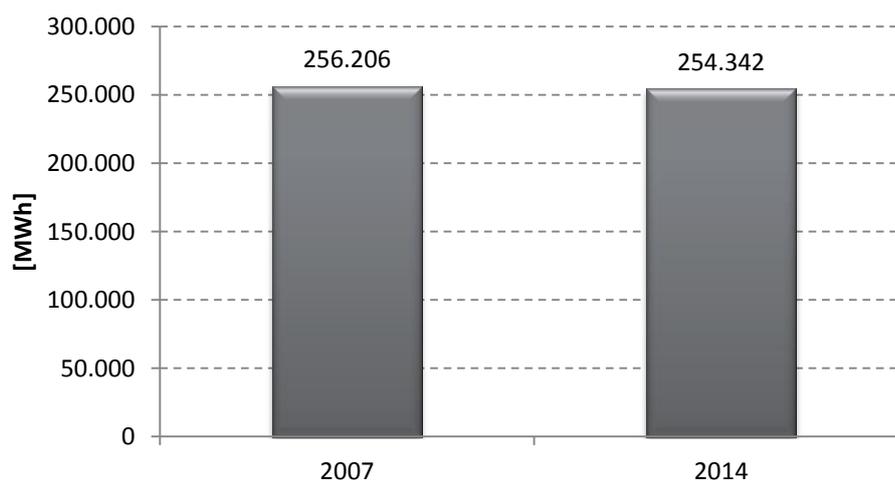


Figura 30: Evoluzione dei consumi di gas naturale 2007-2014 [MWh] – Fonte: Elaborazione dati ITALGAS

L'analisi della domanda di gas naturale disaggregata per settore di utilizzo, come spiegato nella Nota Metodologica, è possibile in maniera analitica solo secondo i profili d'uso della definizione AEEG, come riportato in Tabella 18:

<sup>3</sup> Report *Informazioni sui conti di deposito e le ragioni sociali del Registro Italiano*, fonte ISPRA

**CATEGORIA D'USO 2007****Sm<sup>3</sup>**

Uso cottura cibi	139.281
Produzione di acqua calda sanitaria	28.915
Uso cottura cibi+ produzione acqua calda sanitaria	1.233.662
Uso tecnologico (artigianale-industriale)	5.022.296
Uso condizionamento	7.359
Riscaldamento individuale/centralizzato	6.989.700
Riscaldamento individuale+uso cottura cibi+ produzione acqua calda sanitaria	6.798.319
Riscaldamento individuale+uso cottura cibi	3.749.880
Riscaldamento individuale+ produzione acqua calda sanitaria	1.340.678
Riscaldamento centralizzato+uso cottura cibi+ produzione acqua calda sanitaria	145.445
Riscaldamento centralizzato+ produzione acqua calda sanitaria	769.665
Uso tecnologico+riscaldamento	105.634
Uso condizionamento+riscaldamento	25.351
<b>TOTALE</b>	<b>26.356.185</b>

**CATEGORIA D'USO 2014****Sm<sup>3</sup>**

Riscaldamento	7.117.195
Uso cottura cibi e/o produzione acqua calda sanitaria	1.098.170
Riscaldamento+uso cottura cibi e/o produzione acqua calda sanitaria	11.576.594
Uso condizionamento	6
Uso condizionamento+riscaldamento	5.191
Uso tecnologico (artigianale-industriale)	294.477
Uso tecnologico+riscaldamento	6.072.765
<b>TOTALE</b>	<b>26.164.398</b>

Tabella 18: Consumi di gas naturale aggregati per profili d'uso secondo definizione AEEG [Sm<sup>3</sup>] – Fonte: ITALGAS

Si sono quindi associate le categorie d'uso standard ai settori previsti dal PAES. I risultati di tale ripartizione sono riportati in Figura 31:

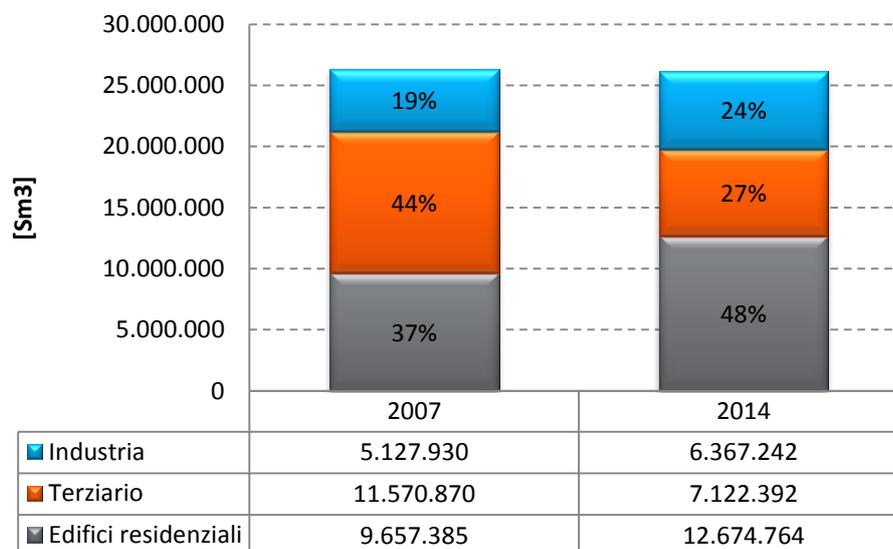


Figura 31 Consumi gas naturale ripartiti per settori di utilizzo 2007, 2014 – Fonte: elaborazione dati ITALGAS



Dall'analisi dei dati riportati, si possono ricavare le seguenti informazioni:

- i consumi del settore Industria aumentano il proprio peso percentuale, passando dal 19% al 24%, e registrando anche in valore assoluto un incremento del 24%;
- i consumi del settore Terziario hanno registrato un evidente calo dal 2007 al 2014: in valore si tratta di una riduzione del 38%, mentre l'influenza sul totale dei consumi di gas naturale del territorio passa dal 44% del 2007 al 27% del 2014. Nel 2007 il settore Terziario risultava infatti il principale consumatore di gas (si ricorda che all'interno di questo dato sono inclusi anche i consumi di gas di diretta competenza dell'ente comunale);
- i consumi del settore Residenziale infine, legati all'uso domestico per cottura, produzione di acqua calda sanitaria e riscaldamento, costituiscono nel 2014 la gran parte dei consumi totali (48% del totale), con un trend in crescita rispetto alla quota del 37% del 2007. In termini assoluti, i consumi del settore aumentano del 31%.

Si specifica tuttavia che le diverse classificazioni AEEG nei due anni considerati potrebbero portare ad una non del tutto precisa suddivisione tra terziario e residenziale (la somma dei due settori è percentualmente in leggero calo dal 2007 al 2014).

### 9.3. PRODOTTI PETROLIFERI

Nei grafici seguenti si riportano i consumi su scala comunale dei diversi prodotti petroliferi (benzina, gasolio, olio combustibile e GPL) espressi in MWh di energia primaria. I valori si riferiscono al territorio nel suo complesso, includendo quindi anche in questo caso i consumi dell'ente comunale.

Il consumo di gasolio e quello di benzina dipendono esclusivamente (benzina) o in gran parte (gasolio) dal settore Trasporti, mentre i consumi di GPL e olio combustibile sono principalmente legati al settore industriale e produttivo.

Dai grafici si evidenzia in particolare:

- il consumo di gasolio (Figura 32) subisce un calo complessivo del 9%, passando da 68.318 MWh a 61.890 MWh complessivi; solo nel settore Industria si registra una certa ripresa (+6%), mentre i settori Residenziale e Terziario accusano un pesante -40% e -33%. Il settore Trasporti tuttavia, che rappresenta la quota di gran lunga preponderante nei consumi di gasolio, coprendo più dell'80% dell'erogato complessivo, registra un -5,7%;
- la benzina (Figura 33), totalmente legata al settore dei Trasporti, mostra un certo calo (-8,7%), parallelamente a quanto registrato nel consumo di gasolio del medesimo settore;

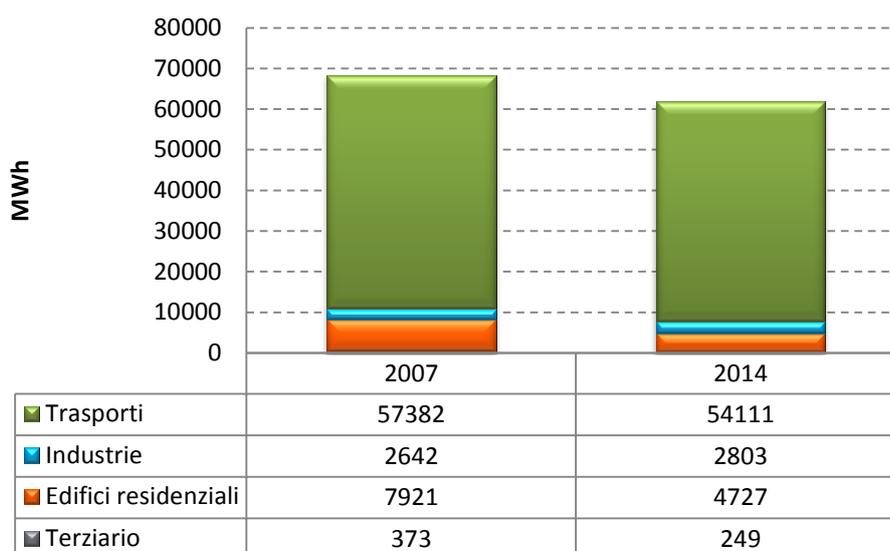


Figura 32 Evoluzione dei consumi di gasolio 2007-2014 – Fonte: elaborazione dati Sirena20

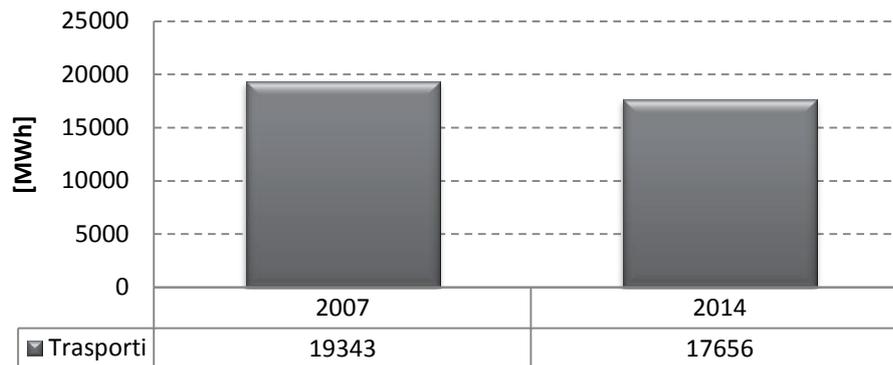


Figura 33 Evoluzione dei consumi di benzina 2007-2014 – Fonte: elaborazione dati Sirena20

- il pesante calo dei consumi di GPL (-36%, Figura 34) dipende in larga parte dal calo dell'Industria (-52%), mentre risulta in sostanziale stabilità il consumo nei settori Residenziale e Terziario;
- anche l'olio combustibile (Figura 35), dipendente dall'utilizzo di tipo industriale, risente della crisi produttiva e diminuisce del 67%.

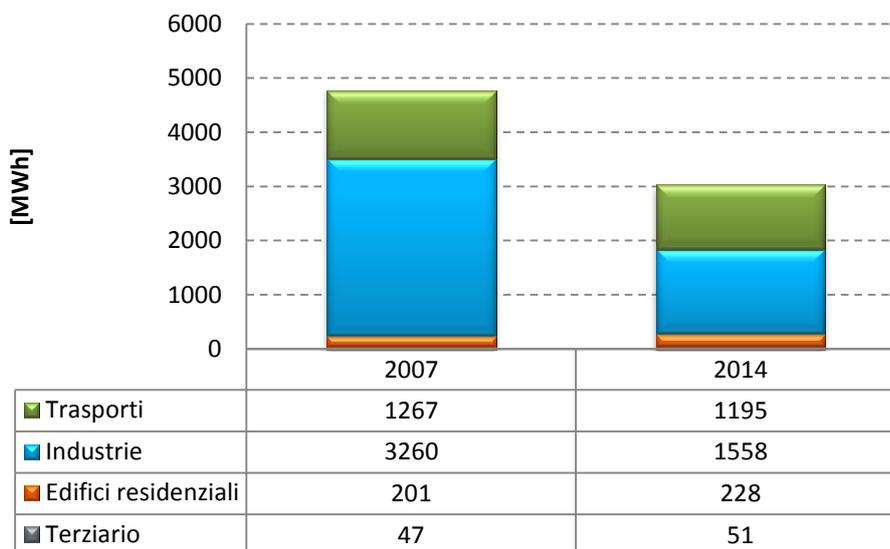


Figura 34: Evoluzione dei consumi di GPL 2007-2014 – Fonte: elaborazione dati Sirena20

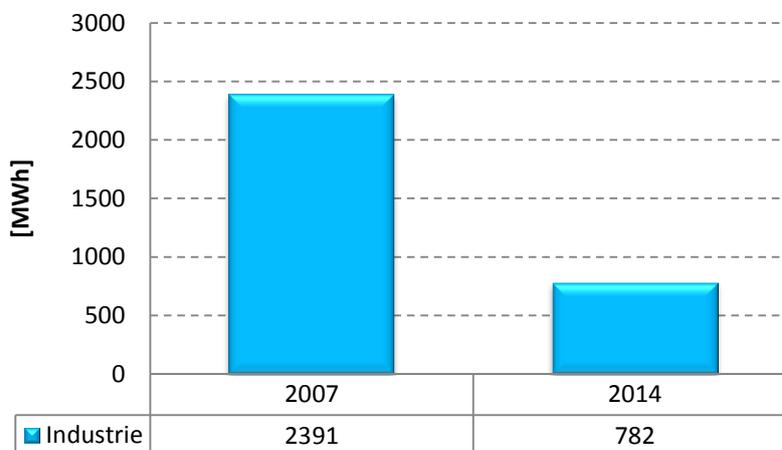


Figura 35 Evoluzione dei consumi di olio combustibile 2007-2014 – Fonte: elaborazione dati Sirena20



## 9.4. ALTRI VETTORI ENERGETICI

Biocarburanti e biomasse registrano consumi complessivamente limitati e tuttavia in crescita. I biocarburanti in particolare, passano da un consumo di 7.074 MWh a 17.656 MWh (+150%); le biomasse, legate soprattutto al settore Industriale e a quello Residenziale per il riscaldamento, crescono impercettibilmente mantenendosi intorno a 5.000 MWh, ma il Residenziale registra un aumento del 10% che bilancia il calo industriale.

## 10. LA PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA

Nella costruzione dell'IBE è possibile considerare anche le riduzioni delle emissioni di CO<sub>2</sub> sul versante della produzione qualora siano presenti sul territorio comunale impianti di produzione locale di energia rinnovabile elettrica e di energia termica. Difatti, il fattore di emissione locale per l'energia elettrica rispecchia il mix energetico utilizzato per la sua produzione. Se il Comune acquistasse elettricità verde certificata, sarebbe altresì possibile ricalcolare il fattore di emissione dell'energia elettrica scomputando tali consumi in modo da evidenziare i guadagni associati in termini di emissioni di CO<sub>2</sub>. Analogamente, nel caso in cui nel comune siano presenti impianti di cogenerazione o di teleriscaldamento/teleraffrescamento, è necessario determinare il fattore di emissione locale da associare all'energia termica prodotta e distribuita che dovrebbe rispecchiare il mix energetico utilizzato per la produzione stessa.

### 10.1. ENERGIA ELETTRICA

È necessario acquisire informazioni riguardanti la produzione locale di energia elettrica da fonti rinnovabili (fotovoltaico, idroelettrico, impianti a biogas/biomasse...) in impianti realizzati dalla Pubblica Amministrazione e da privati (inferiori ai 20 MW e non soggetti ad Emission Trading Scheme - ETS).

Nella sezione Produzione da FER, SIRENA<sup>4</sup> è in grado di segnalare la presenza di impianti termoelettrici, idroelettrici, termovalorizzatori ed impianti a biomasse: nel comune di Brugherio, al 2012 non si segnala la presenza di produzione di energia da biomassa o da idroelettrico FER.

Non risultano invece al 2015 altre tipologie di impianto di produzione di energia da fonte rinnovabile (eolico<sup>5</sup>, cogenerazione, idroelettrico FER, solare termodinamico, biogas, geotermico<sup>6</sup>).

#### 10.1.1. IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Per quanto riguarda gli impianti fotovoltaici si è assunto come riferimento la banca dati nazionale del GSE ATLASOLE, il sistema informativo geografico che rappresenta l'atlante degli impianti fotovoltaici entrati in esercizio ammessi all'incentivazione. Esso fornisce numero, potenza e data di entrata in esercizio degli impianti fotovoltaici installati nel territorio comunale, beneficiari del sistema incentivante denominato "Conto energia".

La situazione di Brugherio è illustrata nelle figure e nella tabelle successive. In particolare, in Tabella 19 è riportata la potenza complessiva installata sul territorio dal 2007 al 2013 compresi.

Nel computo non si tiene conto di un impianto fotovoltaico di potenza pari a 993 kW presente sul territorio di proprietà di *Rete Rinnovabile srl*, in quanto la sua produzione di energia elettrica è destinata alla rete di distribuzione nazionale.

Come si può notare, il 2011 ha visto il maggior incremento di potenza installata, mentre nel 2012 e 2013, anche a causa della drastica riduzione e successivo esaurimento degli incentivi "Conto energia", il ritmo di installazione ha subito una brusca frenata:

	Potenza cumulata installata	Potenza installata durante l'anno
	[kW]	[kW]
2007	3,0	3,0

<sup>4</sup> Sistema Informativo Regionale ENergia Ambiente, Regione Lombardia

<sup>5</sup> <http://atlaimpanti.gse.it/atlavento/>

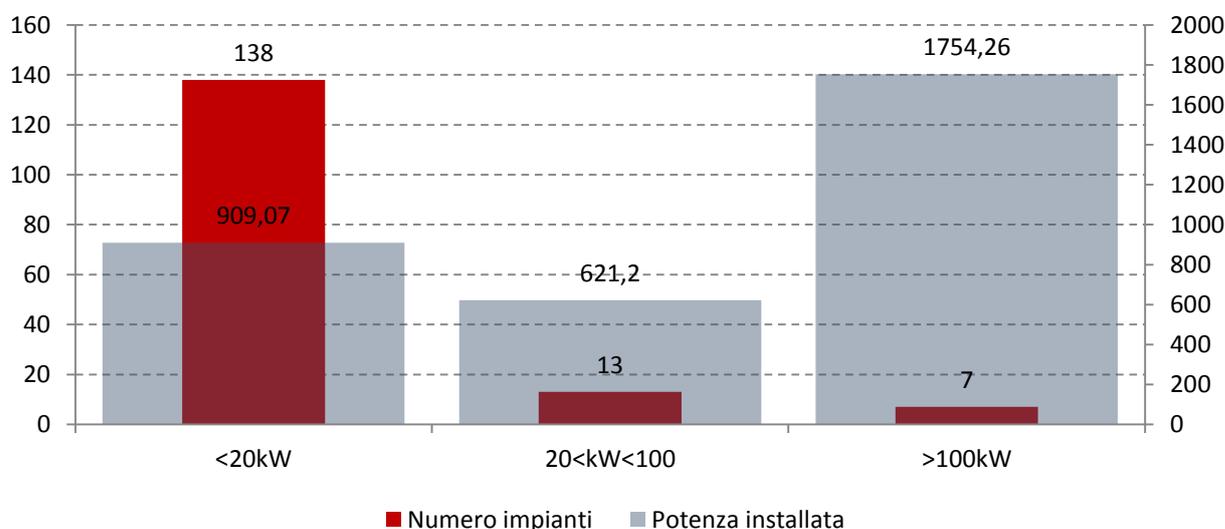
<sup>6</sup> <https://www.dati.lombardia.it/Energia/Elenco-Registro-Regionale-Sonde-Geotermiche/cm2i-ge47>



2008	22,3	19,3
2009	133,0	110,8
2010	297,4	164,4
2011	2809,6	2512,2
2012	3136,7	327,1
2013	3284,5	147,8

**Tabella 19: Potenza cumulata degli impianti fotovoltaici installati nel Comune di Brugherio - Fonte: elaborazione dati ATLASOLE**

A tutto il 2013 compreso, risultano installati 158 impianti per circa 3.285 kW di potenza, di cui 3.136 kW installati prima del 2012. Come rappresentato in Figura 36, 138 impianti hanno potenze installate inferiori ai 20 kW, per 910 kW complessivi (28% del totale); 13 impianti hanno potenza compresa tra 20 e 100 kW, per 621 kW complessivi (19% del totale); i restanti 7 impianti hanno potenze superiori ai 100 kW, per 1754 kW complessivi (53% del totale), installati esclusivamente nel 2011.



**Figura 36: Numero di impianti e potenza installata per classe di potenza fino al 2013 nel Comune di Brugherio- Fonte: elaborazione dati ATLASOLE**

Sebbene si possa notare come il maggior numero di impianti sia riconducibile ad impianti di piccole dimensioni e dunque integrati agli edifici (potenza inferiore a 20 kW), appare evidente come tali impianti risultino ancora poco diffusi rispetto all'edificato comunale: al 2013 risultano infatti presenti solo 138 impianti a fronte di un numero di edifici ad uso abitativo pari a 3.572 (dato ISTAT 2011).

Per quantificare la produzione di elettricità complessiva degli impianti fotovoltaici, non sono disponibili dati ufficiali, ed occorre rifarsi a stime di producibilità rese disponibili dallo stesso JRC sul sito PvGIS e riportate in Tabella 4 (Par. 2.2).

In via cautelativa, considerando 1.100 kWh/kWp la producibilità annua di elettricità, tenendo conto di variazioni delle esposizioni degli impianti rispetto all'inclinazione ottimale, le produzioni attribuibili ai diversi anni del periodo di riferimento 2007-2013 sono le seguenti (si sono considerati in via cautelativa tutti gli impianti installati nel corso di un certo anno come pienamente a regime solo l'anno successivo, indipendentemente dalla data di entrata in esercizio):

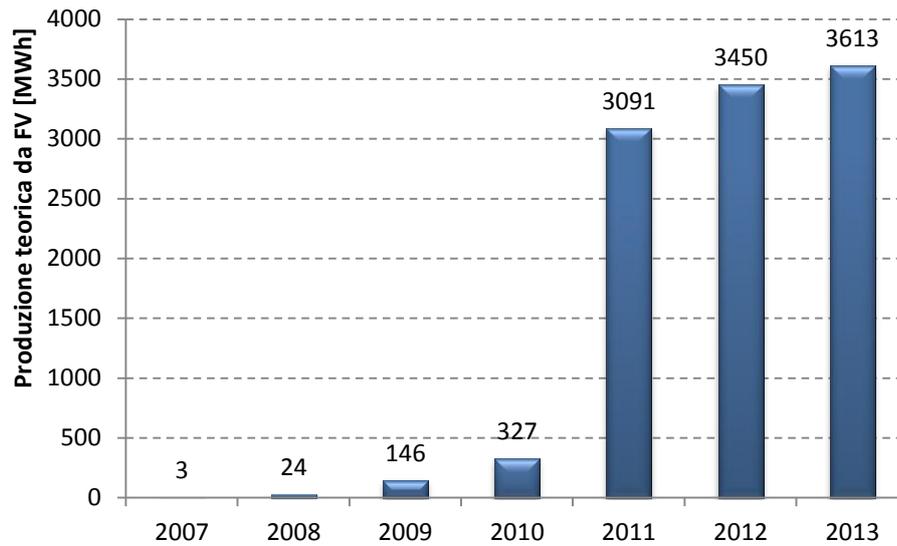


Figura 37: Produzione elettrica da impianti fotovoltaici – Fonte: elaborazione dati ATLASOLE e JRC

## 10.2. ENERGIA TERMICA

Non si segnala la presenza di alcun impianto di produzione di energia termica nel territorio comunale di Brugherio.



## 11. ANALISI SETTORIALI

### 11.1. I CONSUMI DELL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE

Nel presente paragrafo si analizzano i consumi energetici delle utenze di competenza diretta dell'Amministrazione Comunale, che si possono distinguere in:

- Edifici, Attrezzature e Impianti Comunali
- Illuminazione pubblica
- Parco auto Comunale

#### 11.1.1. SETTORE EDIFICI, ATTREZZATURE E IMPIANTI COMUNALI

Il patrimonio edilizio del Comune di Brugherio comprende complessivamente circa 40 edifici elencati nella Tabella riportate di seguito. Il consumo complessivo di energia elettrica degli edifici e impianti comunali per il 2007 (esclusa la Pubblica Illuminazione e gli impianti semaforici) risulta pari a 1.482 MWhe.

EDIFICIO	Consumi 2007 [kWh]
Consulta di quartiere ovest	2.487
Sportello lavoro Informagiovani	2.499
Municipio e Tabellone informa città	231.308
Tempietto Moncucco	12.695
Appartamenti comunali via Sant'Anna	1.038
Appartamenti comunali via Bachelet	2.253
Magazzino	17.583
Campanile	9.284
Uffici demografici	25.460
Uffici Polizia Municipale	41.514
Biblioteca	94.056
Scuola materna Grimm	30.363
Scuola materna Collodi	31.875
Scuola materna Manzoni	15.955
Scuola Materna Rodari	32.417
Scuola elementare Sciviero	74.878
Scuola elementare Corridoni	31.117
Scuola elementare Manzoni	47.866
Scuola elementare Fortis	78.650
Scuola elementare Don Camagni	90.536
Scuola media Da Vinci	101.699
Scuola media De Filippo	77.792
Scuola media Kennedy	144.995
Palestra Parini	40.860
Palestra Corridoni	11.968
Asilo nido Kennedy	27.895
Asilo nido Torazza	18.618
AVIS+CROCE ROSSA+ASSOCIAZIONI VARIE	36.840
C.S.E.	36.226
Centro Anziani 10%	4.787
Cimitero Nuovo - Uff.custode	10.685
Cimitero Vecchio	843
Area Feste Moro	17.823
Scuola Musica 26%	77.097
Fontana Piazza Giovanni XXIII	1.492

Figura 38: Consumi elettrici edifici e impianti comunali 2007 – Fonte: elab. dati Comune di Brugherio

Complessivamente, i consumi elettrici dell'Amministrazione Comunale calano nel 2014 a 1.387 MWhe (-6%), anche in seguito all'installazione di alcuni impianti fotovoltaici, che hanno ridotto il ricorso al prelievo di energia elettrica dalla rete.

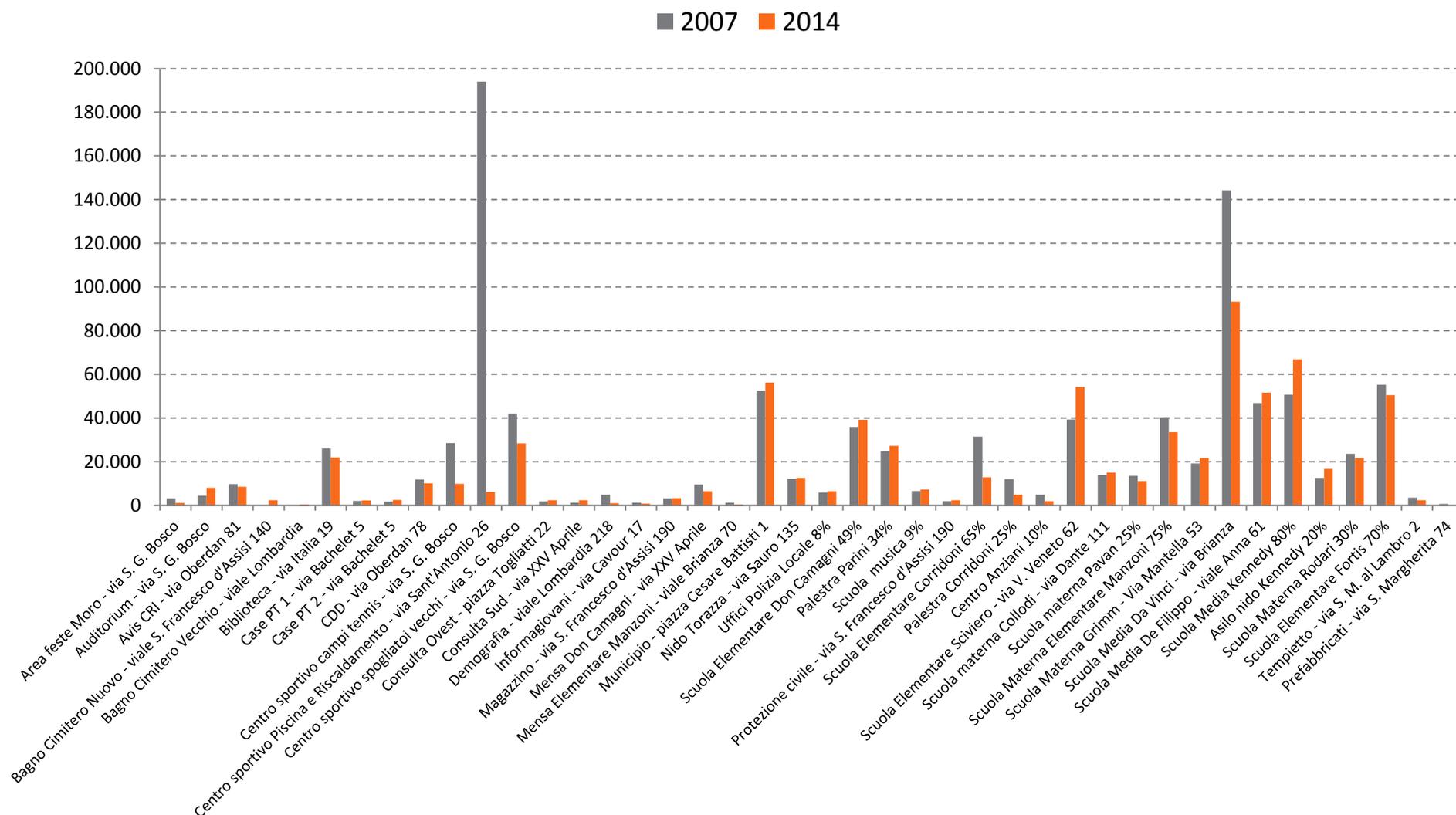


Figura 39: Consumi di gas metano per singoli edifici comunali [Sm3], confronto 2007-2014 – Fonte: elaborazione dati ITALGAS



Per quanto riguarda le spese per il riscaldamento, si sottolinea che le scuole e gli edifici comunali sono dotati di impianti alimentati a metano, i cui consumi sono stati richiesti direttamente al distributore locale di gas ITALGAS. I consumi complessivi calano in maniera piuttosto netta dal 2007 al 2014, passando da 997.780 Sm<sup>3</sup> a 728.145 Sm<sup>3</sup> (Figura 40). In Figura 39 (sopra) il confronto puntuale tra i due anni per singolo edificio: si notano alcuni casi di importanti variazioni dovute a particolari contingenze (ad esempio la chiusura della piscina).

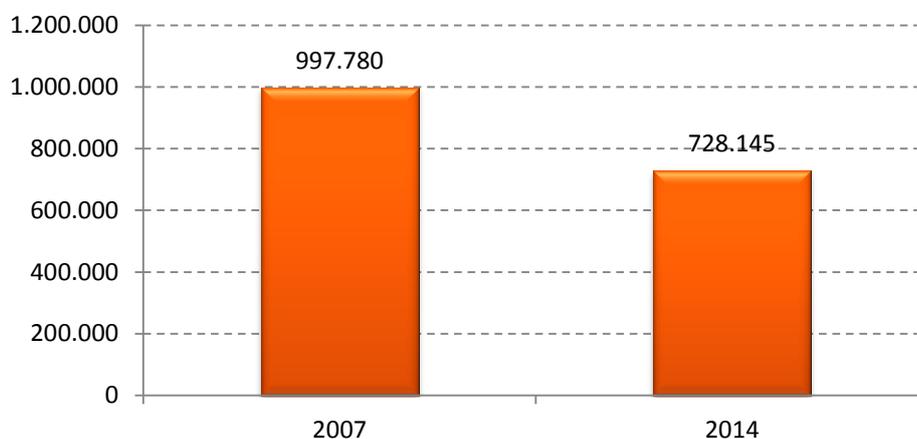


Figura 40: Consumi di gas naturale per edifici comunali [Sm<sup>3</sup>]- Fonte: elaborazione dati ITALGAS

### 11.1.2. SETTORE ILLUMINAZIONE PUBBLICA

I dati dei consumi elettrici relativi all'illuminazione pubblica sono stati forniti da Enel Distribuzione e confrontati con le fatturazioni in possesso dell'Amministrazione Comunale. Il Comune di Brugherio ha fornito la composizione del parco lampade nel 2007 e attuale, riportate nelle tabelle che seguono suddividendo i corpi illuminanti per tipologia e potenza. Si nota che nel periodo considerato il numero di punti luce comunale è molto aumentato, e ciò è dovuto al passaggio di competenza di alcune strade dalla Provincia al Comune. Pertanto, i due consumi energetici vanno confrontati in maniera non immediata, e gli interventi che saranno proposti per l'efficientamento del parco lampade impatteranno sulla consistenza più ampia, quella attuale.

Come si può osservare, il parco lampade nel 2007 risultava composto quasi paritariamente da lampade al mercurio e ai vapori di sodio ad alta pressione (NA), con rispettivamente il 47% e il 53% della potenza installata:

Tipologia lampada	n°	Potenza installata [W]	Potenza complessiva [kW]	%
HG 125	1.065	125	133	28%
HG 250	341	250	85	18%
NA 70	263	70	18	4%
NA 100	107	100	11	2%
NA 150	769	150	115	24%
NA 250	389	250	97	21%
NA 400	29	400	12	2%
<b>TOTALE</b>	<b>2.963</b>		<b>472</b>	

Tabella 20: Consistenza del parco lampade per potenza e tipologia 2007- Fonte: elaborazione dati Comune di Brugherio

Al 2014, la potenza installata cala leggermente, a fronte di un incremento nel numero dei punti luce, dovuto sia alle nuove strade passate al Comune dalla Provincia, sia alla vera e propria illuminazione di nuovi



tratti di strada. I LED sono stati installati solo su una via, pertanto esistono ancora notevoli margini di efficientamento:

Tipologia lampada	n°	Potenza installata [W]	Potenza complessiva [kW]	%
HG 125	131	125	16	4%
HG 250	39	250	10	2%
NA 70	854	70	60	13%
NA 100	1.373	100	137	31%
NA 150	846	150	127	28%
NA 250	236	250	59	13%
NA 400	23	400	9	2%
FL 11/1 3/18	95	40	4	1%
JM 70	44	70	3	1%
JM 150	130	150	20	4%
JM 400	0	400	0	0%
LED	6	43	0	0%
LAMPEGGIANTI	40	60	2	1%
<b>TOTALE</b>	<b>3.817</b>		<b>447</b>	

Tabella 21 Consistenza del parco lampade per potenza e tipologia 2014– Fonte: *elaborazione dati Comune di Brugherio*

Dal punto di vista della regolazione, 866 punti luce sul totale sono regolati da orologi astronomici, con l'impostazione di orari definiti per legge; i restanti punti luce si accendono e spengono con fotocellule che registrano il livello di luminosità dell'ambiente, modalità di regolazione solitamente considerata meno efficiente. Anche da questo punto di vista quindi, è auspicabile un efficientamento del sistema di regolazione.

Gli impianti semaforici esistenti sull'intero territorio comunale sono 13, per un consumo complessivo di 46 kWh, pressoché costante nel corso degli anni.

In Figura 41 si riportano i consumi complessivi di energia elettrica per i due anni considerati, espressi in kWh:

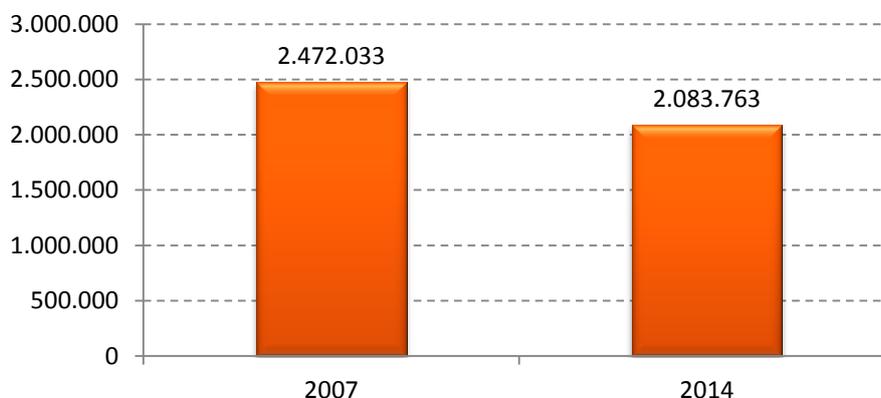


Figura 41 Consumi per PI del Comune di Brugherio 2007 e 2014 – Fonte: ENEL Distribuzione

Nonostante dunque il passaggio di competenza da provinciale a comunale di un certo numero di strade, il consumo complessivamente cala, registrando un -15,7%.



### 11.1.3. SETTORE PARCO AUTO COMUNALE

La flotta comunale è composta da autocarri, autovetture e macchine operatrici agricole per un numero totale di trenta. Le vetture sono alimentate principalmente a benzina, mentre solo pochi mezzi sono a gasolio. Per il 2007, i dati di consumo sono stati ricavati dalle fatturazioni per gli acquisti di carburante, mentre per il 2014 dai km percorsi da ciascun mezzo, forniti dall'Amministrazione Comunale, e ricavati a partire dal consumo specifico di carburante in base al modello dell'autovettura. Sono riportati nella Tabella 22 i consumi suddivisi per settore di competenza:

	GASOLIO [MWh]		BENZINA [MWh]	
	2007	2014	2007	2014
<b>UFFICIO TECNICO</b>	160	199	51	63
<b>POLIZIA LOCALE</b>	84	104	248	307
<b>SERV. SOCIALI</b>	-	-	7	8
<b>ISTITUZIONALI</b>	-	-	139	172
<b>NIDO</b>	-	-	42	52
<b>SERV. SCOLASTICI</b>	-	-	12	15
<b>BIBLIOTECA</b>	21	26	-	-
<b>TOTALE</b>	<b>265</b>	<b>329</b>	<b>498</b>	<b>617</b>

Tabella 22: Consumi di carburante parco auto Comunale 2007-2014 [MWh]– Fonte: Elaborazione dati comunali

Si nota come in generale i consumi sia di benzina che di gasolio siano in leggero aumento (+24% rispetto al 2007); tuttavia risulta difficile imputare tale aumento ad una causa specifica, date le necessarie approssimazioni nella ricostruzione dello storico dei consumi.

## 11.2. I CONSUMI DEL TERRITORIO

### 11.2.1. SETTORE RESIDENZIALE

Nel settore residenziale si includono i consumi per riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria e usi cottura.

Il consumo di energia primaria del Settore Residenziale è pari a 138.372 MWh nel 2007. In Figura 42 si trova il totale della domanda di energia del settore ripartita per vettore energetico: risulta evidente come il vettore principale sia il gas naturale, seguito dall'energia elettrica e in misura minore dal gasolio:

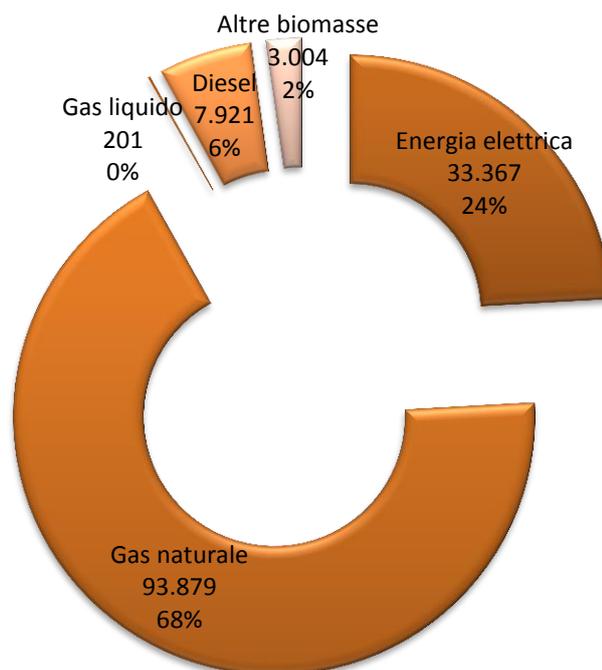


Figura 42: Domanda di energia in MWh ripartita per vettore del Settore Residenziale per il 2007 – Fonte: Elaborazione NIER

### 11.2.2. SETTORE PRODUTTIVO

Il consumo di energia primaria del Settore Produttivo, in cui si includono Settore Agricolo e Industriale, è pari a 124.537 MWh nel 2007. In Figura 43 si trova il totale della domanda di energia del Settore Produttivo ripartito per vettore energetico:

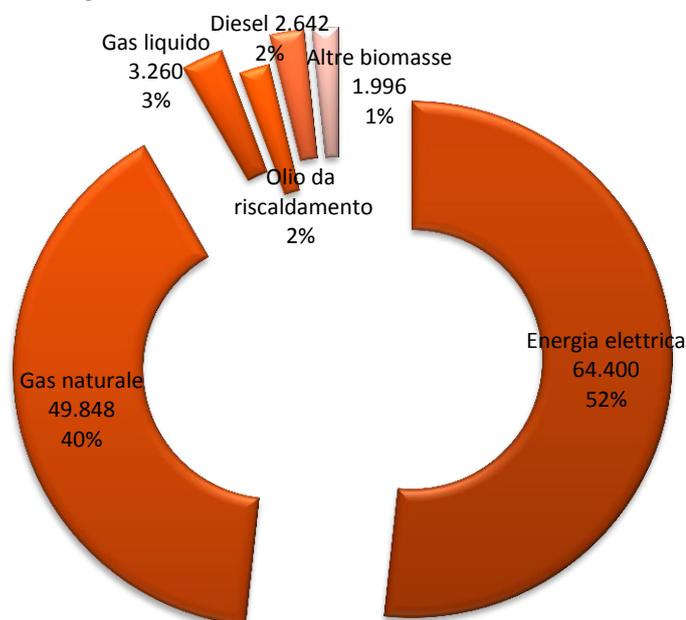


Figura 43: Domanda di energia in MWh ripartita per vettore del Settore Produttivo per il 2007 – Fonte: Elaborazione NIER

In questo caso, l'energia elettrica è al primo posto, ma il gas naturale rappresenta comunque un importante 40% dei consumi del settore.

Si evidenzia come il settore Agricoltura incida sul totale del settore produttivo per meno dell'1%.



### 11.2.3. SETTORE TERZIARIO

Il consumo di energia primaria del Settore Terziario è pari a 148.244 MWh nel 2007. In Figura 44 si trova il totale della domanda di energia primaria del Settore, da cui risulta, la predominanza del gas naturale, che da solo giustifica quasi il 70% dei consumi:

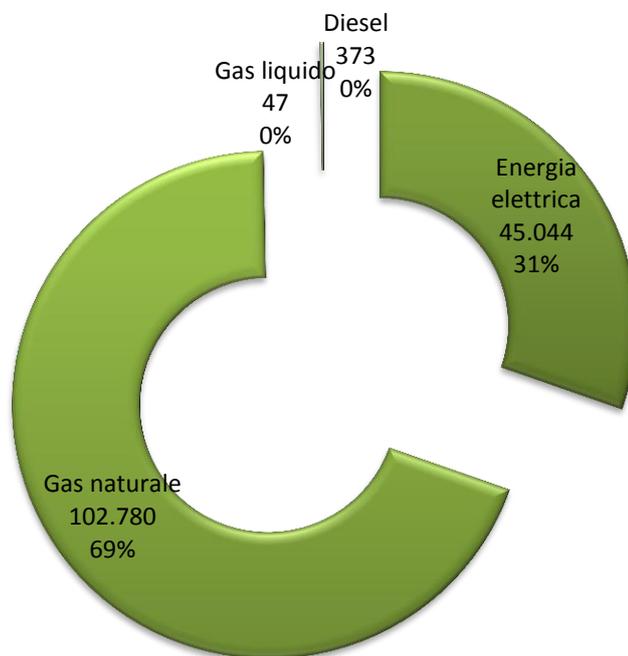


Figura 44: Domanda di energia in MWh ripartita per vettore del Settore Terziario per il 2007 – Fonte: Elaborazione NIER

### 11.2.4. SETTORE TRASPORTI

Il consumo di energia del Settore dei Trasporti include anche i consumi della flotta comunale. Il Settore dei Trasporti registra un consumo energetico pari a 85.285 MWh nel 2007, come riportato in Figura 45:

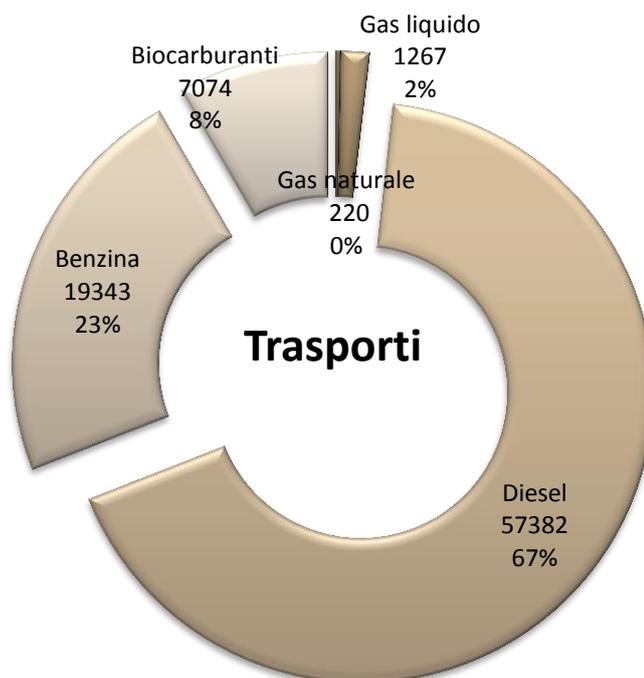


Figura 45: Domanda di energia in MWh ripartita per vettore del Settore Trasporti per il 2007 – Fonte: Elaborazione NIER



Il gasolio in questo caso è il vettore energetico principale, seguito dalla benzina per autotrazione: rispettivamente rappresentano il 67% ed il 23% dei consumi.

## 12. CONSUMI TOTALI

Riepilogando i dati riportati nei paragrafi precedenti si presenta di seguito un'analisi complessiva dei consumi del territorio comunale di Brugherio.

In Tabella 23 si riportano i valori dei consumi energetici per settore, in MWh, relativi all'anno 2007, secondo lo schema richiesto dal JRC: i consumi attribuibili agli edifici Comunali e all'Illuminazione Pubblica sono considerati separatamente da quelli degli altri settori:

Categoria	CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh]
Edifici, attrezzature/impianti comunali	11.183
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	148.244
Edifici residenziali	138.372
Illuminazione pubblica comunale	2.472
Industrie	124.537
Parco auto comunale	763
Trasporti pubblici	-
Trasporti privati e commerciali	84.522
<b>TOTALE</b>	<b>510.093</b>

Tabella 23: Consumi energetici annui per settore (IBE 2007) nel Comune di Brugherio - Fonte: Elaborazione NIER

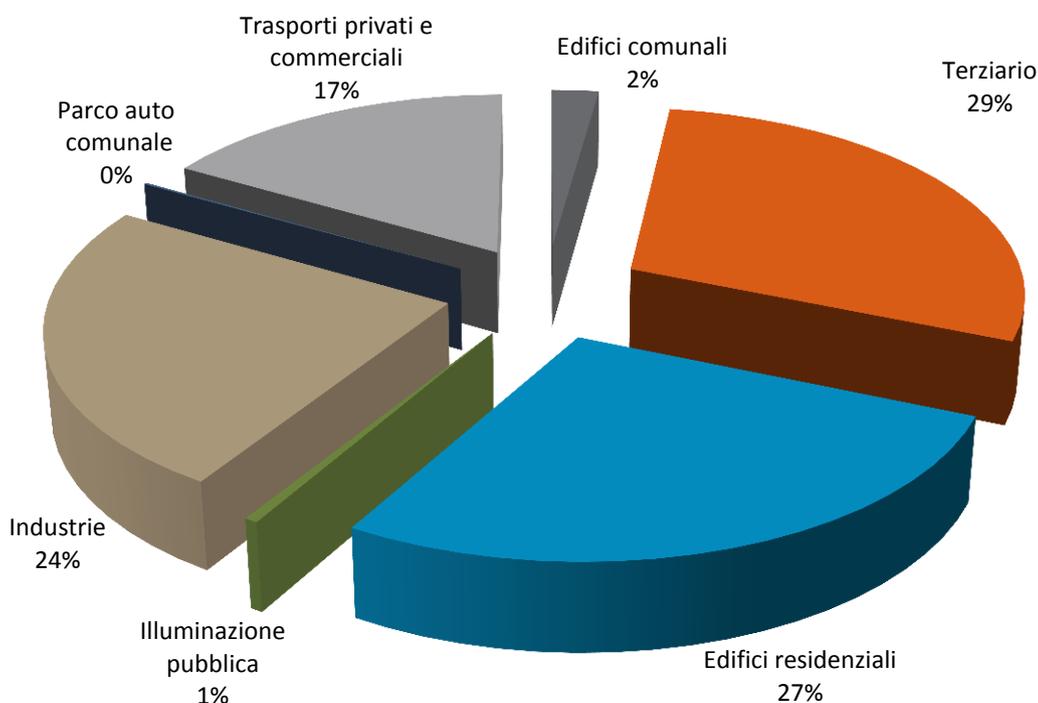


Figura 46: Ripartizione percentuale dei consumi di energia per settore di utilizzo, anno 2007 – Fonte: Elaborazione NIER



Dall'analisi della distribuzione dei consumi energetici per settore in Figura 46, si può notare come i settori residenziale, terziario e produttivo siano quasi equamente corresponsabili dei consumi di energia primaria all'interno del territorio comunale con un totale di incidenza sui consumi pari all'80%. Segue il settore dei trasporti privati che incide per il 17% sui consumi totali locali. Il consumo legato all'ente Comune e alle attrezzature pubbliche copre circa il 4% dei consumi totali del Comune di Brugherio.

Nella Figura 47 si mostra invece la distribuzione percentuale dei consumi energetici annui nel Comune di Brugherio per vettore. Dall'analisi effettuata si può notare come la metà dei consumi totali sia attribuibile al gas naturale (50%), seguito dall'energia elettrica (29%) e dal gasolio con circa il 13%.

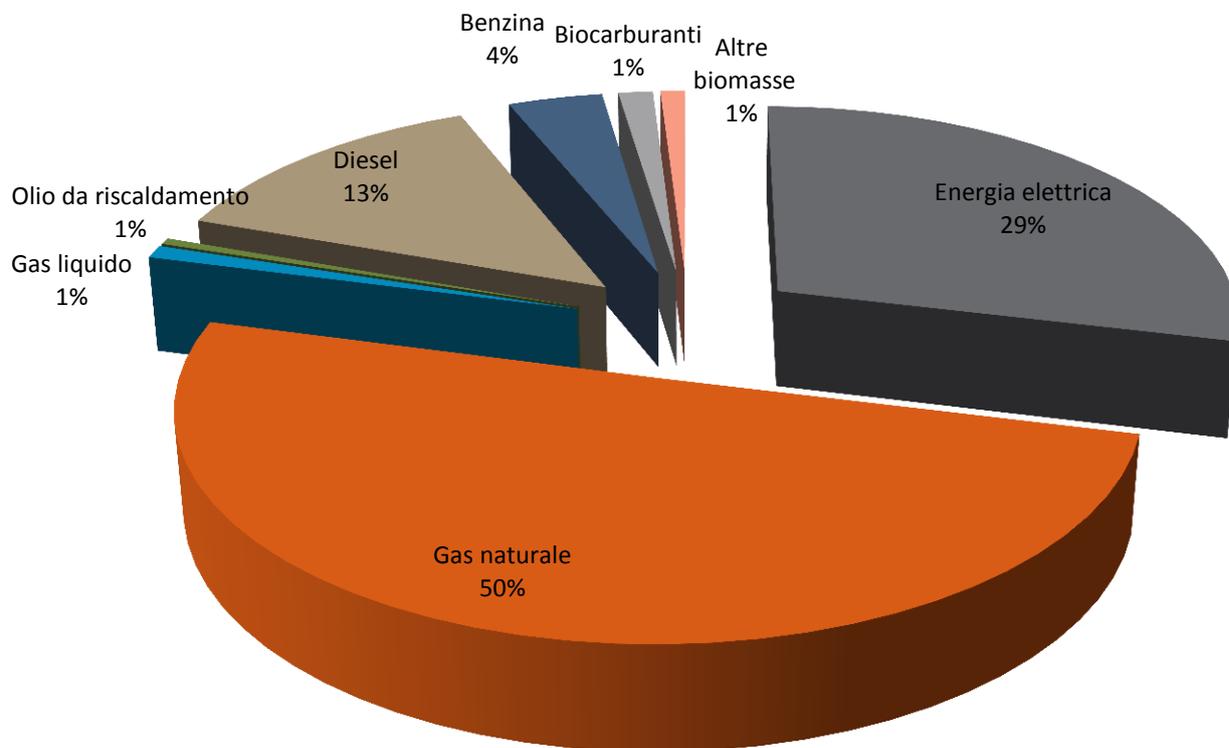


Figura 47: Ripartizione percentuale dei consumi di energia per vettore energetico, anno 2007 – Fonte: Elaborazione NIER



# L'INVENTARIO DELLE EMISSIONI

## 13. OBIETTIVI DELL'IBE

Funzione dell'IBE, l'Inventario di Base delle Emissioni, è stabilire la fotografia della situazione energetica comunale nell'anno di riferimento, per poterla confrontare con lo stato attuale.

L'IBE costituisce pertanto il punto di partenza del PAES, da cui può partire la definizione degli obiettivi, la predisposizione di un adeguato Piano d'Azione ed il monitoraggio.

L'Inventario di Base delle Emissioni quantifica la CO<sub>2</sub> emessa nel territorio dell'Autorità locale durante l'anno preso come riferimento nella valutazione degli impegni di riduzione al 2020. Nel caso del Comune di Brugherio si è scelto l'anno 2007, in quanto primo anno disponibile con dati tracciabili e replicabili sia per le fonti esterne che interne all'Amministrazione Comunale.

L'IBE costituisce inoltre lo strumento attraverso cui misurare l'impatto delle Azioni proposte nel PAES, e sarà seguito da ulteriori Inventari di Monitoraggio delle Emissioni (IME), compilati negli anni successivi a quello di riferimento, che mostreranno la tendenza verso il raggiungimento dell'obiettivo.

Tutti i Firmatari del Patto dei Sindaci forniscono il proprio IBE seguendo il modello fornito nel modulo PAES, organizzato in quattro Tabelle:

- A. CONSUMO ENERGETICO FINALE
- B. EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> O EQUIVALENTI DI CO<sub>2</sub>
- C. PRODUZIONE LOCALE DI ELETTRICITÀ E CORRISPONDENTI EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>
- D. PRODUZIONE LOCALE DI CALORE/FREDDO E CORRISPONDENTI EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> (non applicabile a Brugherio)

## 14. I FATTORI DI EMISSIONE

### 14.1. SCELTA DELL'APPROCCIO

L'Inventario di Base delle Emissioni si basa sui consumi finali di energia, pertanto occorre determinare quale sia il fattore di emissione da associare a tali consumi. Esistono due possibili approcci:

- Fattori di emissione "Standard" in linea con i principi dell'IPCC: essi si basano sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile, e considerano la CO<sub>2</sub> il gas a effetto serra più importante, trascurando quindi le emissioni di CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O; in quest'ottica, le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti da elettricità prodotta da fonti rinnovabili o dall'uso di biomassa e biocombustibili sono considerate pari a zero;
- Fattori di emissione LCA (Life Cycle Analysis): tengono conto dell'intero ciclo di vita del vettore energetico; non si tratta più solo delle emissioni derivate dalla combustione finale, ma anche di quelle sorte durante la filiera di approvvigionamento al di fuori del territorio di utilizzo. In questo caso i gas a effetto serra diversi dalla CO<sub>2</sub> possono rivestire un ruolo importante, quindi vengono calcolate anche le emissioni di CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O sottoforma di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalenti.

Nel caso del Comune di Brugherio, si è optato per i Fattori di emissione Standard, poiché si tratta della metodologia adottata per la redazione degli inventari nazionali dei gas a effetto serra, nell'ambito della Convenzione Quadro dell'ONU sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e del Protocollo di Kyoto.



## 14.2. FATTORI DI EMISSIONE PER I CARBURANTI

Per la combustione di carburanti sono stati utilizzati i fattori di emissione proposti da IPCC, riportati in Tabella 24:

COMBUSTIBILE	FATTORE DI EMISSIONE STANDARD [tCO <sub>2</sub> /MWh <sub>fuel</sub> ]
Gas naturale	0,202
Oli combustibili residui	0,279
Rifiuti urbani	0,330
Benzina per motori	0,249
Gasolio, diesel	0,267
Liquidi di gas naturale	0,231
GPL	0,227
Oli vegetali	0
Bioetanolo, Biodiesel	0
Antracite	0,354
Altro carbone bituminoso	0,341
Carbone subbituminoso	0,346
Lignite	0,364

Tabella 24: Fattori di emissione standard (IPCC)

## 14.3. FATTORE DI EMISSIONE LOCALE PER L'ELETTRICITÀ

Il fattore di emissione per l'elettricità risente del fatto che l'energia elettrica consumata sul territorio di un Comune in realtà proviene da impianti localizzati altrove, che coprono il fabbisogno di territori anche molto ampi. Quantificare da quali precisi impianti provenga l'elettricità di un Comune sarebbe un compito gravoso e poco utile, specie perché il Comune in sé non ha potere di influenzare le emissioni prodotte. Perciò, le Linee Guida del Patto dei Sindaci propongono di partire da un fattore medio nazionale per determinare un fattore locale, indicando il seguente metodo di calcolo:

$$EFE = \frac{(TCE - LPE) * NEEFE + CO2LPE}{TCE}$$

dove:

- EFE = fattore di emissione di CO<sub>2</sub> locale per l'elettricità [t CO<sub>2</sub>/MWh<sub>e</sub>]
- TCE = consumo totale di energia elettrica nel territorio Comunale [MWh<sub>e</sub>]
- LPE = produzione locale di energia elettrica (Tabella C del Modulo IBE) [MWh<sub>e</sub>]
- NEEFE = fattore di emissione medio nazionale di CO<sub>2</sub> per l'energia elettrica [t CO<sub>2</sub>/MWh<sub>e</sub>]
- CO<sub>2</sub>LPE = emissioni di CO<sub>2</sub> dalla produzione locale di elettricità (Tabella C modulo IBE) [t CO<sub>2</sub>]

Il fattore di emissione nazionale varia di anno in anno a seconda del mix energetico delle centrali di produzione: le variazioni sono causate dalla domanda, dalla disponibilità di energia da fonte rinnovabile, dalla situazione del mercato dell'energia, dal saldo tra import ed export, etc (elementi sui quali il Comune non può agire). Il valore utilizzato è quello proposto da IPSI per il 2007, pari a 0,459 t CO<sub>2</sub>/MWh<sub>e</sub>.

Il Comune di Brugherio non ha stipulato alcun contratto per l'acquisto di elettricità verde, mentre gli unici impianti di generazione elettrica considerati sono quelli fotovoltaici.

I fattori di emissione locali per 2007 e 2014 calcolati da quello nazionale risultano quindi pari a:

ENERGIA ELETTRICA	2007	2014
TCE	146.767	145.323
LPE	3	3.613
NEEFE	0,459	0,459
CO2LPE	0	0
EFE	0,459	0,448

Tabella 25: Fattori di emissione dell'energia elettrica 2007 e 2014 - Fonte: Elaborazione dati ENEL Distribuzione, GSE, JRC



## 15. LE EMISSIONI TOTALI

La situazione descritta nell'analisi dei consumi energetici si ritrova in linea di massima replicata anche nella distribuzione delle emissioni annue di CO<sub>2</sub>. Come spiegato nel paragrafo precedente, le emissioni di CO<sub>2</sub> del Comune di Brugherio sono calcolate come prodotto dei consumi dei diversi vettori energetici per i corrispondenti fattori di emissione (tonnellate di emissione per MWh di energia consumata).

La Tabella 26 di seguito riporta le emissioni di CO<sub>2</sub> stimate per il Comune di Brugherio, suddivise per settore (IBE 2007). Il totale registrato nel 2007 è pari a 143.972 tonnellate di CO<sub>2</sub>.

<b>Categoria</b>	<b>EMISSIONI di CO2 [t]</b>
Edifici, attrezzature/impianti comunali	2.640
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	41.547
Edifici residenziali	36.440
Illuminazione pubblica comunale	1.135
Industrie	41.741
Parco auto comunale	195
Trasporti pubblici	-
Trasporti privati e commerciali	20.275
<b>TOTALE</b>	<b>143.972</b>

Tabella 26: Emissioni di CO<sub>2</sub> annue per settore (IBE 2007) nel Comune di Brugherio - Fonte: Elaborazione NIER

Dall'analisi settoriale della stima delle emissioni di CO<sub>2</sub> (Figura 48) appare evidente come la quota emissiva maggiore sia suddivisa equamente tra il settore produttivo e quello industriale con il 29% di incidenza ciascuno; segue con una quota leggermente inferiore il settore residenziale (25%), seguito dal settore dei trasporti (14%).

La quota di emissioni relativa alla Pubblica Amministrazione è pari circa al 4% delle emissioni totali del territorio.

Infine, si riporta la distribuzione percentuale delle emissioni di CO<sub>2</sub> annue nel comune di Brugherio per vettore energetico (Figura 49). Gli impatti dei vettori energetici sulla produzione di CO<sub>2</sub> non rispecchiano del tutto la precedente analisi dei consumi, a causa dei diversi fattori che spostano l'equilibrio sui vettori più emissivi: la quota maggiore delle emissioni totali è infatti attribuibile all'energia elettrica (47%), seguita dal gas naturale (36%) e dal gasolio con circa il 13%.

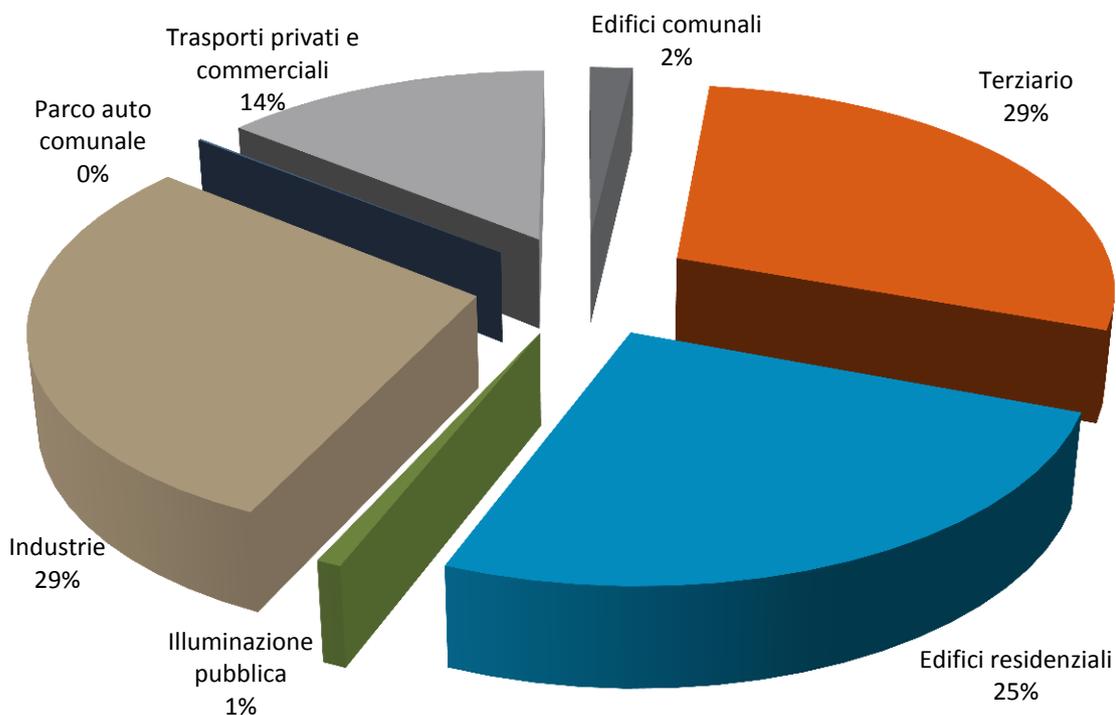


Figura 48: Ripartizione percentuale delle emissioni di CO2 per settore di utilizzo, anno 2007 – Fonte: Elaborazione NIER

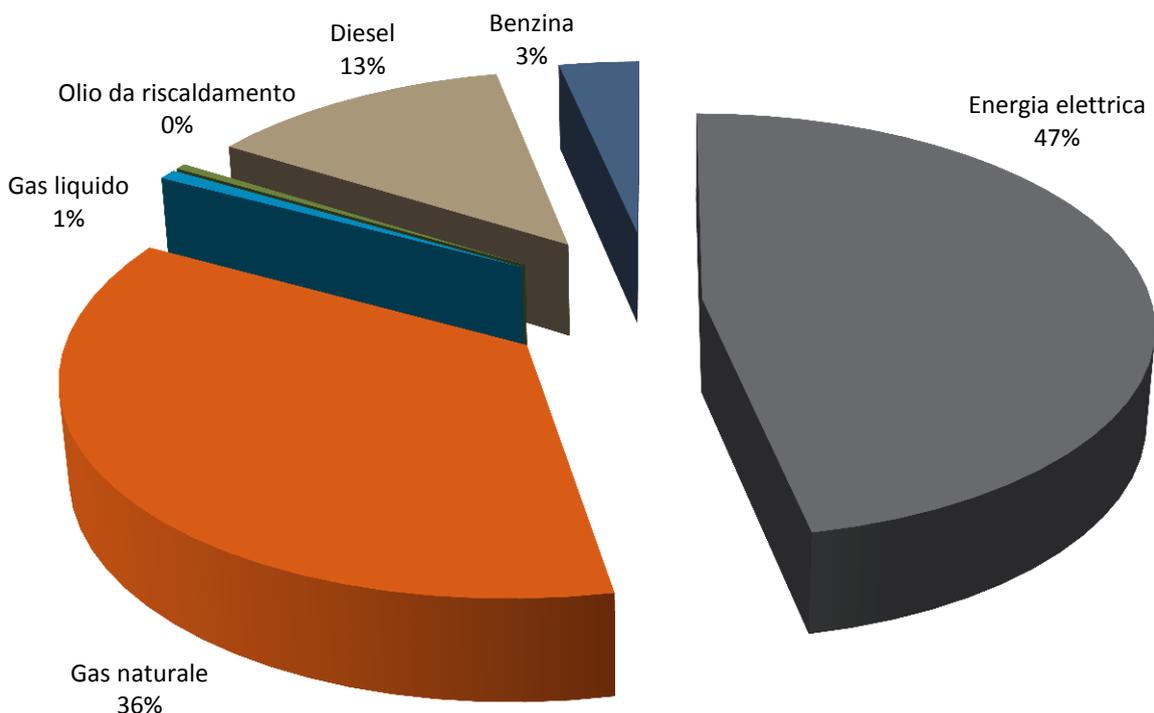


Figura 49: Ripartizione percentuale delle emissioni di CO2 per vettore energetico, anno 2007 – Fonte: Elaborazione NIER



## 16. OBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI

Le Linee Guida del Patto dei Sindaci richiedono che le azioni di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> facciano riferimento all'anno di riferimento dell'IBE. Per una valutazione più completa però, è opportuno stimare gli impatti energetico-emissivi legati alle previsioni di aumento di popolazione, di edificato residenziale e di attività produttive e terziarie sul territorio comunale, in modo da poter prevedere azioni specifiche finalizzate a contenere i consumi addizionali previsti, garantendo così il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione definito.

Qualora si preveda una forte modificazione del territorio comunale (in particolare in termini di aggiunta di nuovi edifici e nuove attività), solitamente si opta per una riduzione del 20% riferita alle emissioni per abitante e non in termini assoluti. Tale approccio è consentito dalla Linee Guida del JRC per la redazione dei PAES..

Per il Comune di Brugherio si è scelto di:

- ➔ includere il settore produttivo (Industria e Agricoltura), che copre una quota importante dei consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub>;
- ➔ optare per un obiettivo di riduzione di emissioni globali (e non pro-capite), data la scarsa incidenza dell'incremento demografico previsto.
- ➔ Non considerare incrementi emissivi settoriali, poiché dagli strumenti di pianificazione vigenti non risultano programmate espansioni di rilievo.

In conclusione, le analisi svolte permettono di fissare come obiettivo minimo del PAES del Comune di Brugherio una riduzione delle emissioni complessive rispetto al 2007 pari al 25,7% entro il 2020, corrispondente a 37.001 tonnellate di CO<sub>2</sub>, come rappresentato in Figura 50:

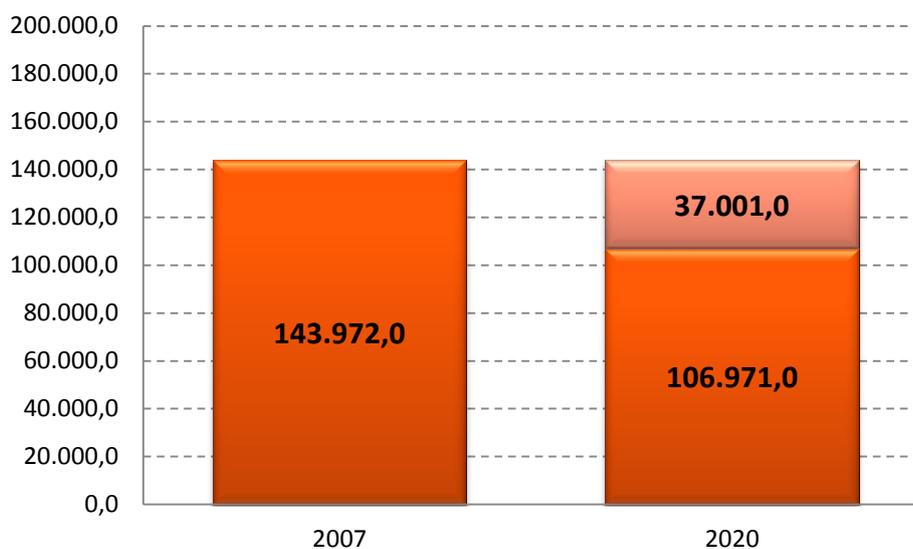


Figura 50: Obiettivo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2020



---

## LA VISION

---

L'adesione al Patto dei Sindaci, per il Comune di Brugherio, è una grande opportunità poiché fornisce all'Amministrazione l'occasione di contribuire concretamente nella lotta al cambiamento climatico e nella proposta di un nuovo modello di sviluppo sostenibile.

Tutto ciò nel pieno rispetto del principio di sussidiarietà che esalta il ruolo degli Enti locali come principali artefici di buone politiche nei confronti dei cittadini. In questo senso può essere uno strumento utile per stabilire collaborazioni con altri Comuni aderenti, con i quali condividere obiettivi, impegni, modalità operative e scambiare buone pratiche.

Il percorso seguito dall'Amministrazione comunale in questi anni, in coerenza al proprio programma elettorale, è indirizzato alla tutela dell'ambiente ed alla realizzazione di un piano di sviluppo sostenibile. Uno dei punti essenziali è relativo all'efficienza energetica.

In un bilancio comunale, la voce di costo relativa all'energia è particolarmente rilevante. L'attuazione di interventi di efficientamento energetico fa sì che ci siano tutti i presupposti per un considerevole risparmio, tale da reinvestire i soldi risparmiati in ulteriori interventi di efficienza energetica sugli edifici comunali (luci ad alta efficienza energetica, isolamento termico, etc.) che abbasseranno i consumi, e quindi i costi, generando risparmi in un nuovo circolo virtuoso.

Nei programmi d'intervento è inclusa l'illuminazione pubblica: i singoli pali d'illuminazione diventeranno veri e propri terminali comandati singolarmente e questo aprirà molteplici utilizzi e scenari.

Questi progetti dimostrano, tra l'altro, che la tutela dell'ambiente non è un costo, e che una buona politica ambientale può autofinanziarsi, almeno in gran parte. E' il deterioramento dell'ambiente che è un costo, sia economico, sia sociale e in genere per la qualità della vita. L'evidenza è che, una città che inquina meno e investe in innovazione, sia in grado di creare occupazione e rilanciare l'economia urbana con una nuova chiave di lettura, questa volta sostenibile.



# IL PIANO D'AZIONE

## 17. LA STRUTTURA DI RIFERIMENTO

Il Comune di Brugherio, nella persona del Dirigente del Settore Gestione Territorio Luca Gilardoni, ha individuato all'interno delle proprie strutture un gruppo di lavoro intersettoriale per il PAES, destinatario della formazione tecnica mirata e responsabile della rendicontazione ufficiale alla Regione e Commissione Europea, nonché dello svolgimento delle attività previste dal Patto dei Sindaci.

Responsabile PAES e coordinatore del gruppo di lavoro è Andrea Veronese, che coordina il personale dei settori Sviluppo Territorio (edilizia), Servizi alla Persona (scuola e formazione) e Servizi Finanziari (reperimento risorse per le azioni).

Si rappresenta la struttura descritta nello schema seguente:

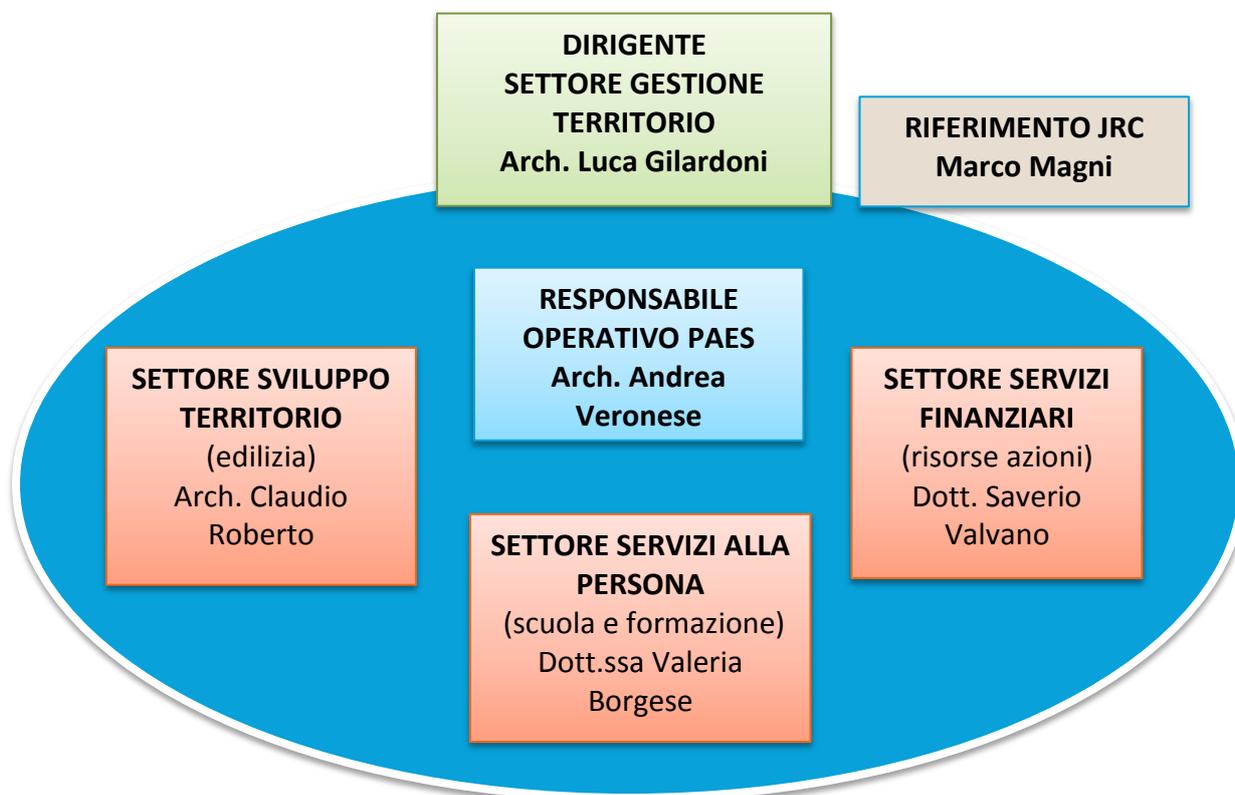


Figura 51: Struttura amministrativa e operativa per il PAES del Comune di Brugherio



## 18. LE AZIONI

---

Il presente capitolo descrive le Azioni studiate allo scopo di raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni esplicitati nel precedente capitolo. In particolare, il PAES del Comune di Brugherio prevede complessivamente entro il 2020 la realizzazione di 30 Azioni, suddivise nelle seguenti aree di intervento:

- EC: Azioni che il Comune intende svolgere sui propri edifici, attrezzature, impianti;
- ER: Azioni relative al Settore Residenziale;
- TER: Azioni relative al settore Terziario;
- IND: Azioni relative al settore Industriale;
- ILL: Azioni relative all'Illuminazione Pubblica Comunale;
- TRA: Azioni volte a ridurre le emissioni del settore Trasporto sia Pubblico che Privato;
- REN: Azioni per l'incremento della produzione locale di energia da fonte rinnovabile;
- PIAN: Azioni di pianificazione che il Comune intende attuare per incentivare la realizzazione degli interventi previsti nei diversi settori;
- INF: Azioni che il Comune intende svolgere per la sensibilizzazione ed informazione della cittadinanza e delle imprese.

Ogni singola Azione è associata ad un codice identificativo (ID) e illustrata attraverso una specifica "Scheda d'Azione", che riporta una breve descrizione dell'Azione, la struttura o l'ente responsabile della sua attuazione e gli altri soggetti eventualmente coinvolti, i tempi previsti per la realizzazione, gli investimenti richiesti sia privati che pubblici, gli eventuali finanziamenti e incentivi sia da parte dell'Amministrazione che da altri enti, gli impatti attesi in termini di riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub> e gli indicatori suggeriti per il monitoraggio in fase di attuazione.

Naturalmente non è sempre possibile completare tutti i campi delle schede: i valori riportati per gli investimenti e per gli impatti devono essere considerati indicativi. In alcuni casi non si dispone di dati sufficienti neppure per fornire stime indicative. Data l'incertezza delle variabili in gioco, nella stima delle riduzioni di emissioni di CO<sub>2</sub> attese al 2020 si è tenuto un approccio cautelativo, escludendo il più possibile gli effetti incerti.

N.B.: Nelle sezioni "COSTI" e "FINANZIAMENTI" delle varie schede di intervento, si può trovare l'espressione "Ricorso al meccanismo del finanziamento tramite terzi mediante il coinvolgimento di una ESCo". Il D.Lgs. 115 30 giugno 2008 sui servizi energetici definisce la ESCo come "persona fisica o giuridica che fornisce servizi energetici ovvero altre misure di miglioramento dell'efficienza energetica nelle installazioni o nei locali dell'utente e, ciò facendo, accetta un certo margine di rischio finanziario. Il pagamento dei servizi forniti si basa, totalmente o parzialmente, sul miglioramento dell'efficienza energetica conseguito e sul raggiungimento degli altri criteri di rendimento stabiliti". Si definisce inoltre "finanziamento tramite terzi" come "accordo contrattuale che comprende un terzo, oltre al fornitore di energia e al beneficiario della misura di miglioramento dell'efficienza energetica, che fornisce i capitali per tale misura e addebita al beneficiario un canone pari a una parte del risparmio energetico conseguito avvalendosi della misura stessa. Il terzo può essere una ESCo". Questo sostanzialmente significa che l'intervento in questione può essere attuato anche senza un investimento diretto da parte del Comune: quest'ultimo, attribuendo ad un soggetto esterno come la ESCo il compito di fornire i capitali necessari, accetta di cedergli parte dei benefici economici derivanti dallo stesso intervento.



## 19. SINTESI

Per quanto riguarda le azioni previste per il comparto pubblico (edifici comunali, illuminazione pubblica, parco veicoli comunale), L'Amministrazione comunale si occuperà dell'organizzazione delle attività previste nonché del monitoraggio dei consumi legati a tali settori. Relativamente al settore privato l'ente sarà invece responsabile delle attività di:

- approvazione di documenti pianificatori (Politica degli Acquisti Verdi, Regolamento Edilizio);
- promozione presso cittadini attraverso campagne di informazione sulle possibilità di intervento sul patrimonio edilizio e sulla dotazione impiantistica, sul tema della diffusione delle fonti rinnovabili e sulla mobilità alternativa, nonché sulle forme di incentivi messi a disposizione dallo Stato per i diversi campi affrontati;
- individuazione di collaborazioni utili per agevolare dal punto di vista finanziario e tecnico alla realizzazione di interventi in ambiti residenziali e in particolare presso edifici condominiali;
- monitoraggio delle azioni previste dal PAES.

Un quadro riassuntivo delle Azioni del PAES è presentato nella tabella seguente, che riporta il contributo dei singoli settori all'obiettivo complessivo di riduzione delle emissioni:

SETTORE	ID	TITOLO	Riduzioni energia al 2020 [MWh]	Energia da FER [MWh]	Riduzioni emissioni al 2020 [tCO2]	% riduzione CO2 per azione	% riduzione CO2 per settore	% emissioni CO2 da IBE	Periodo realizzazione	Costi pubblici [€]	Costi privati [€]
EDIFICI COMUNALI	EC 01	Sostituzione impianti termici con caldaie ad alta efficienza	659		133	0,36%	1,5%	2%	2016-2020	€ 100.000	-
	EC 02	Riqualificazione energetica scuole: Da Vinci - Kennedy - Fortis	1.216		246	0,66%			2016-2020	€ 450.000	€ 150.000
	EC 03	Riqualificazione energetica Municipio	153		31	0,08%			2017-2020	€ 175.000	-
	EC 04	Efficientamento illuminazione interna negli edifici comunali	111		51	0,14%			2016-2020	€ 205.000	-
	EC 05	Telegestione impianti di riscaldamento su scuole ed edifici pubblici	384		77	0,21%			2017-2020	€ 30.000	-
EDIFICI RESIDENZIALI	ER 01	Riqualificazione energetica degli edifici residenziali	43385	1841	9136	24,69%	29,8%	25%	2008-2020	-	€ 90.000.000
	ER 02	Acquisto elettrodomestici ad elevate prestazioni energetiche	1691		776	2,10%			2013-2020	-	€ 3.381.500
	ER 03	Erogatori a basso flusso	1792		362	0,98%			2017/2018	€ 10.000	€ 91.445
	ER 04	Energy meter	10		5	0,01%			2017	€ 12.000	-
	ER 05	Termoregolazione per impianti termici centralizzati	3678		743	2,01%			2011-2017	-	€ 2.650.000



SETTORE	ID	TITOLO	Riduzioni energia al 2020 [MWh]	Energia da FER [MWh]	Riduzioni emissioni al 2020 [tCO2]	% riduzione CO2 per azione	% riduzioni CO2 per settore	% emissioni CO2 da IBE	Periodo realizzazione	Costi pubblici [€]	Costi privati [€]
TERZIARIO	TER 01	Riqualificazione energetica degli edifici a destinazione terziaria	22174		6216	16,80%	25,2 %	29%	2008-2020	-	n.q.
	TER 02	Interventi di relamping nel settore terziario	6757		3101	8,38%			2016-2020	-	n.q.
INDUSTRIA	IND 01	Efficientamento energetico attività produttive	22814		7909	21,38%	23,7 %	29%	2017-2020	-	n.q.
	IND 02	Rete di teleriscaldamento da recuperi di calore e CAR	4237		856	2,31%			2018-2020	-	n.q.
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	ILL 01	Efficientamento illuminazione pubblica: progetto "Illumina"	882		428	1,16%	1,2%	1%	2014-2020	€ 568.000	-
TRASPORTI	TRA 01	Impianti a metano su parco auto comunale esistente	165		14	0,04%	11,2 %	14%	2017-2018	€ 15.000	-
	TRA 02	Move Smart! Use App! App per Carpooling	4.443		1.128	3,05%			2017	€ 4.000	-
	TRA 03	Smart Mobility Plan	2.972		755	2,04%			2008-2020	€ 464.000	-
	TRA 04	Efficientamento e rinnovo del parco auto privato	8.780		2230	6,03%			2008-2020	-	n.q.
	TRA 05	Interventi per la mobilità sostenibile a favore delle scuole	46		12	0,03%			2011-2020	€ 3.000	-
PRODUZIONE E LOCALE DI ENERGIA	REN 01	Acquisto di energia elettrica verde certificata		694	311	0,84%	7,5%	-	2017-2020	-	-
	REN 02	Fotovoltaico su edifici privati		4335	1.990	5,38%			2008-2020	-	€ 1.050.000
	REN 03	Fotovoltaico su edifici pubblici		100	46	0,12%			2008-2015	-	-
	REN 04	Centrale idroelettrica 'Lambro Monza Brugherio'		750	446	1,21%			2016-2018	-	n.q.
ALTRO	PIAN 01	Allegato energetico al Regolamento Edilizio comunale			-				2014	-	-
	PIAN 02	Green Public Procurement							2016-2020	n.q.	-
	PIAN 03	Istituzione voce di bilancio "Risparmio energetico"			-				2018-2020	€ 5.000	-



SETTORE	ID	TITOLO	Riduzioni energia al 2020 [MWh]	Energia da FER [MWh]	Riduzioni emissioni al 2020 [tCO2]	% riduzione CO2 per azione	% riduzione CO2 per settore	% emissioni CO2 da IBE	Periodo realizzazione	Costi pubblici [€]	Costi privati [€]
	PIAN 04	"Catasto energetico comunale"			-				2017-2020	€ 2.000	
	INF 01	"Sportello energia"			-				2017-2020	€ 5.000	
	INF 02	Formazione nelle scuole			-				2017-2020	€ 2.000	
					37001	100%				€ 2.050.000	€ 97.322.945

Tabella 27: Riepilogo delle Azioni previste dal PAES, con la quantificazione delle relative riduzioni di emissioni previste

**Complessivamente quindi, il PAES mira a raggiungere una riduzione di 37.001 tonnellate di CO<sub>2</sub> nel 2020, per un obiettivo pari al 25,7%.**

Come rappresentato nel grafico riportato in Figura, la maggior parte dell’obiettivo di riduzione del PAES sarà perseguito grazie agli interventi del settore residenziale (30% dell’obiettivo), seguito dal contributo dei settori terziario (25%) e industriale (24%); ai trasporti viene chiesto un impegno pari all’11%, mentre lo sforzo per l’incremento di produzione locale da FER è pari all’8%. L’Amministrazione comunale, includendo le Azioni previste sulle proprie strutture e sull’illuminazione pubblica, peserà per il 2% sull’obiettivo finale:

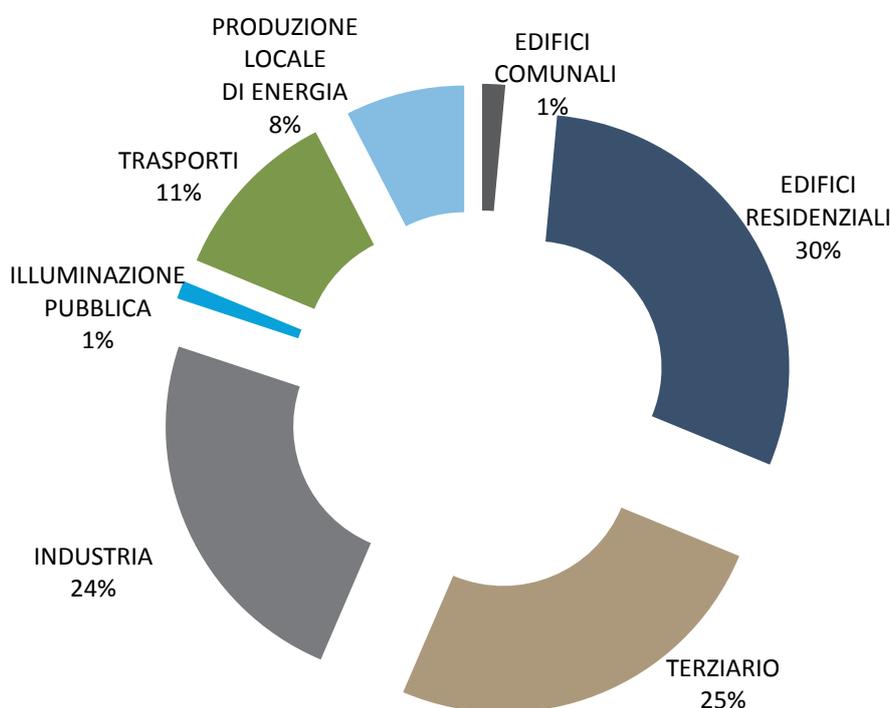


Figura 52: Ripartizione delle riduzioni di emissioni di CO<sub>2</sub> previste dalle Azioni del PAES



## 20. SCHEDE D’AZIONE



Codice  
EC 01

### Sostituzione impianti termici con caldaie ad alta efficienza

**Settore**

**Edifici comunali**

**Area di intervento**

Efficienza energetica nel riscaldamento degli ambienti e ACS

**Policy instrument**

Incentivi/contributi pubblici

**Soggetto Responsabile**

Uffici comunali Lavori Pubblici/Servizi ambientali

**Cronoprogramma**

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
								X	X	X	X	X

**OBIETTIVO:** ridurre i consumi di combustibile associati al riscaldamento degli ambienti e dell’acqua calda sanitaria negli edifici di proprietà comunale.

**INTERVENTI SPECIFICI:** il Comune di Brugherio vuole procedere alla graduale sostituzione degli impianti termici obsoleti installati negli edifici pubblici, con caldaie ad alta efficienza e a condensazione che permettono un elevato risparmio grazie al recupero del calore latente di condensazione del vapore acqueo contenuto nei fumi della combustione., permettendo di raggiungere rendimenti del sistema di generazione anche superiori al 100%.



**TARGET:** Per la quantificazione dell’obiettivo da raggiungere sono stati considerati i dieci edifici di proprietà comunale che registrano i maggiori consumi di energia termica e le centrali più datate. Gli edifici comprendono per la maggior parte scuole, ma anche la biblioteca e alcuni centri sportivi. I risparmi ottenibili con la realizzazione dell’intervento sono stati dedotti dalla media dei risultati di diagnosi energetiche di pubblici edifici per interventi analoghi.

**Costi stimati [€]**

100.000

**Risparmio energetico atteso [MWh/a]**

659

**Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]**

-

**Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]**

133

**Attori coinvolti**

Comune

**Strumenti di finanziamento**

Risorse interne, bandi pubblici

**Indicatori per il monitoraggio**

Numero di impianti sostituiti  
Bollette edifici pubblici interessati



		<b>Codice</b> <b>EC 02</b>		<b>Riqualificazione energetica scuole</b> <b>Kennedy, Da Vinci e Fortis</b>									
<b>Settore</b>	<b>Edifici comunali</b>												
<b>Area di intervento</b>	Azione integrata												
<b>Policy instrument</b>	Appalti pubblici												
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune/Lavori Pubblici												
<b>Cronoprogramma</b>	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
									X	X	X	X	X
<p><b>OBIETTIVO:</b> Ridurre i consumi di energia attraverso interventi di efficientamento e riqualificazione energetica nelle scuole che registrano maggiori consumi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Scuola media Kennedy</li> <li>- Scuola media L. Da Vinci</li> <li>- Scuola elementare Fortis</li> </ul> <p><b>INTERVENTI SPECIFICI:</b> il piano di efficientamento energetico delle scuole di proprietà comunale includerà adeguamenti degli impianti termici, riqualificazioni degli involucri, sistema di gestione dei consumi, ottimizzazione dei contratti di fornitura. L'Azione sarà conseguita:</p> <p>(1) con interventi diretti (appalti pubblici di riqualificazione energetica degli edifici pubblici): per gli anni 2016-2018 sono già stati messi a bilancio interventi di adeguamento e riqualificazione presso le scuole Da Vinci e Fortis.</p> <p>(2) attraverso eventuale Contratto Servizio Energia per la gestione efficiente e il rinnovo degli impianti termici finalizzato al risparmio energetico negli edifici comunali (vedi anche scheda EC 05).</p> <p>(3) con Interventi per la generazione di energie rinnovabili attraverso il ricorso a SEU (Sistemi efficienti di utenza)</p>													
<p><b>TARGET:</b> Per la quantificazione dell'obiettivo da raggiungere sono stati considerati i consumi di gas metano registrati nell'anno 2007. L'obiettivo è quello di dimezzare il fabbisogno di energia termica attuale delle scuole, per mezzo di una progettazione integrata di interventi, compensata eventualmente anche da produzione integrata di energia da fonti rinnovabili (solare e fotovoltaico).</p>													
<b>Costi stimati [€]</b>	450.000€ Comune + 150.000€ Privati												
<b>Risparmio energetico atteso [MWh/a]</b>	1.216												
<b>Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]</b>	-												
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	246												
<b>Attori coinvolti</b>	Comune												
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse interne, Fondi pubblici, Contratti Global Service, ESCo												
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Consumi termici delle scuole												





**Codice**  
**EC 03**

## Riqualificazione energetica Municipio

**Settore**

**Edifici comunali**

**Area di intervento**

Azione integrata

**Policy instrument**

Appalti pubblici

**Soggetto Responsabile**

Comune di Brugherio - Settore Patrimonio

**Cronoprogramma**

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
									X	X	X	X

**OBIETTIVO:** Ridurre i consumi di energia termica e le emissioni di CO2 attraverso interventi di efficientamento e riqualificazione energetica della sede del Municipio, aumentando anche il benessere ed il comfort dei fruitori degli spazi.

**INTERVENTI SPECIFICI:** il piano di efficientamento degli edifici di proprietà comunale includerà adeguamenti degli impianti termici dei vari edifici pubblici, tra cui anche il Municipio, riqualificando gli involucri, sostituendo le componenti vetrate, installando un sistema di gestione dei consumi ed ottimizzando i contratti di fornitura.

L'Azione sarà conseguita con interventi diretti (appalti pubblici di riqualificazione energetica degli edifici pubblici).



**TARGET:** Per la quantificazione dell'obiettivo da raggiungere sono stati considerati i consumi di gas metano registrati nell'anno 2007. L'obiettivo è quello di ridurre del 30% il fabbisogno di energia termica attuale del Municipio, per mezzo di una progettazione integrata di interventi.

**Costi stimati [€]**

175.000

**Risparmio energetico atteso [MWh/a]**

153

**Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]**

-

**Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]**

31

**Attori coinvolti**

Comune

**Strumenti di finanziamento**

Risorse interne, Contratti Servizio Energia (Contratti EPC, ESCo), Contributi pubblici (Conto termico)

**Indicatori per il monitoraggio**

Consumi termici del Municipio



Codice  
EC 04

## Efficientamento illuminazione interna negli edifici comunali

<b>Settore</b>	<b>Edifici comunali</b>																										
<b>Area di intervento</b>	Efficienza energetica negli impianti di illuminazione																										
<b>Policy instrument</b>	Appalti pubblici																										
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune/Lavori Pubblici																										
<b>Cronoprogramma</b>	<table border="1"> <tr> <th>2008</th> <th>2009</th> <th>2010</th> <th>2011</th> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </table>	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020									X	X	X	X	X
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020															
								X	X	X	X	X															

**OBIETTIVO:** Ridurre i consumi di energia elettrica attraverso interventi di sostituzione dei corpi illuminanti esistenti con altri equivalenti a tecnologia LED in tutti gli edifici di proprietà comunale e installazione di rilevatori di presenza negli spazi adeguati.

**INTERVENTI SPECIFICI:** il piano di efficientamento energetico degli impianti di illuminazione degli edifici di proprietà comunale prevede la sostituzione delle lampade esistenti (uffici, scuole, palestre, biblioteca) con altre ad alta efficienza energetica previa valutazione degli effettivi range di miglioramento conseguibili sulla base dei corpi illuminanti attualmente installati. L'Azione sarà conseguita:

- (1) con interventi diretti dell'amministrazione comunale tramite appalti pubblici.
- (2) attraverso contratti EPC che prevedano investimenti diretti o FTT da parte delle ESCo certificate, ripagabili grazie all'effettivo risparmio conseguito, evitando così investimenti diretti da parte della PA.
- (3) con l'inserimento nelle convenzioni con le Associazioni che utilizzano gli edifici comunali, di clausole volte ad un impegno a raggiungere obiettivi per la riduzione dei consumi energetici, lì dove non è già previsto un impegno assunto dai gestori a realizzare interventi di riqualificazione.



**TARGET:** La sostituzione di lampadine a incandescenza tradizionali, con altre ad alta resa permette un risparmio energetico stimabile tra il 50% (lampade alogene) e il 70% (lampade fluorescenti integrate elettroniche o led). I risultati attesi da questa azione sono stati stimati a partire dai dati medi di consumo di edifici ad uso ufficio e scuola considerando questi i ruoli maggiormente costitutivi del patrimonio edilizio pubblico. I consumi degli uffici ricoprono una percentuale tra il 20-40%, le scuole tra il 10-15% (Fonte: ENEA Report RSE/2009/14). Si considera un risparmio dovuto alla sostituzione dei corpi illuminanti del 50% a fronte di un consumo medio del 15% degli edifici pubblici per esigenze di illuminazione.

<b>Costi stimati [€]</b>	€ 205.000,00
<b>Risparmio energetico atteso [MWh/a]</b>	111
<b>Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]</b>	-
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	51
<b>Attori coinvolti</b>	Comune
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse interne, Risorse private, ESCo
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Consumi elettrici delle scuole



Codice  
EC 05

## Telegestione impianti di riscaldamento su edifici pubblici

<b>Settore</b>	<b>Edifici comunali</b>																										
<b>Area di intervento</b>	Information and Communication Technologies																										
<b>Policy instrument</b>	Appalti pubblici																										
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune di Brugherio - Settore Patrimonio																										
<b>Cronoprogramma</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>2008</th> <th>2009</th> <th>2010</th> <th>2011</th> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020										X	X	X	X
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020															
									X	X	X	X															

**OBIETTIVO:** Ridurre i consumi di energia termica e le emissioni di CO2 attraverso un controllo più efficiente degli impianti termici a servizio degli edifici pubblici di proprietà del Comune di Brugherio

**INTERVENTI SPECIFICI:** il piano di efficientamento degli edifici di proprietà comunale includerà oltre ai necessari interventi di tipo strutturale, anche l'installazione di un sistema di telegestione degli impianti di riscaldamento, in grado di controllare le temperature di set-point interno nei diversi edifici e nelle diverse zone termiche in funzione dell'utilizzo fatto, in accordo con la fattibilità stessa, dovuta alle caratteristiche intrinseche dei diversi sistemi di distribuzione a servizio dei diversi edifici pubblici. L'Azione sarà conseguita con interventi diretti (appalti pubblici di riqualificazione energetica degli edifici pubblici, contratti EPC con ESCo).



**TARGET:** Per la quantificazione dell'obiettivo da raggiungere sono stati considerati i consumi di gas metano registrati nell'anno 2007 per i 21 edifici pubblici non scolastici dotati di impianto termico. L'obiettivo è quello di ridurre del 5% il fabbisogno di energia termica.

<b>Costi stimati [€]</b>	30.000 € intervento + 10.000 €/a
<b>Risparmio energetico atteso [MWh/a]</b>	384
<b>Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]</b>	-
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	77
<b>Attori coinvolti</b>	Comune
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse interne, Contratti Servizio Energia (Contratti EPC, ESCo)
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Consumi termici degli edifici pubblici

**Codice**  
ER 01

**Riqualificazione energetica degli edifici residenziali**

<b>Settore</b>	<b>Edifici residenziali</b>																										
<b>Area di intervento</b>	Azione integrata																										
<b>Policy instrument</b>	Sensibilizzazione/formazione																										
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune Brugherio - Settore edilizia																										
<b>Cronoprogramma</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>2008</th><th>2009</th><th>2010</th><th>2011</th><th>2012</th><th>2013</th><th>2014</th><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th><th>2020</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td> </tr> </tbody> </table>	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020															
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X															

**OBIETTIVO:** Riduzione delle dispersioni energetiche degli involucri edilizi per diminuire gli attuali fabbisogni termici di riscaldamento e raffrescamento nel patrimonio edilizio esistente più obsoleto, efficientamento degli impianti termici e produzione di acqua calda sanitaria con pannelli solari termici.

**INTERVENTI SPECIFICI:** le detrazioni fiscali al 50% per interventi di ristrutturazione sugli edifici e al 65% per interventi di riqualificazione energetica hanno dato un forte impulso ad intervenire nelle riqualificazioni ed ha permesso di contabilizzare l'energia primaria utilizzata pre e post intervento.

Gli interventi riguardano principalmente:

- Coibentazioni di componenti opache
- Sostituzione infissi
- Installazione caldaie a condensazione e valvole termostatiche o impianti in pompa di calore
- Installazione di impianti solari termici per la produzione di ACS

**IL RUOLO DEL COMUNE:** L'Amministrazione intende promuovere quest'azione attraverso:

- il coinvolgimento degli Istituti Bancari Locali nella predisposizione di prodotti finanziari ad hoc per supportare l'azione dei cittadini;
- sensibilizzazione verso i cittadini, mediante workshop e seminari.

**TARGET:** Per gli interventi già realizzati dal 2007 al 2013, i dati sono stati ricavati dai Rapporti annuali ENEA "Le detrazioni fiscali del 55% per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente..." che raccolgono i dati delle pratiche richieste per la detrazione fiscale suddivise per Regione e per tipologia di intervento eseguito, con la stima delle emissioni di CO2 evitate e di MWh risparmiati. Tale dato è stato riportato proporzionalmente in base alla popolazione di Brugherio, che rappresenta circa lo 0,34% della popolazione lombarda. Per la quantificazione degli obiettivi futuri, tali valori sono stati riproporzionati applicando lo scenario proposto dal Piano d'Azione Italiano per l'Efficienza Energetica (PAEE 2014).

<b>Costi stimati [€]</b>	19.136.000€ (2008-2013) + 71.017.000€ (2014-2020)
<b>Risparmio energetico atteso [MWh/a]</b>	7480 MWh (2008-2013) + 35905 MWh (2014-2020)
<b>Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]</b>	527 MWh (2008-2013) + 1314 MWh (2014-2020)
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	9.136 (2008-2020)
<b>Attori coinvolti</b>	Privati, Comune, Istituti di credito
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Incentivi pubblici, detrazioni fiscali
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Numero di interventi di riqualificazione realizzati associati a un risparmio energetico medio



Codice  
ER 02

## Acquisto elettrodomestici ad elevate prestazioni

<b>Settore</b>	<b>Edifici residenziali</b>												
<b>Area di intervento</b>	Efficienza energetica nelle attrezzature elettriche/elettrodomestici												
<b>Policy instrument</b>	Incentivi/contributi pubblici												
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune Brugherio - Settore Gestione del Territorio												
<b>Cronoprogramma</b>	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
						X	X	X	X	X	X	X	X
<b>OBIETTIVO:</b>	Riduzione dei fabbisogni di energia elettrica degli elettrodomestici più energivori del settore residenziale.												
<b>INTERVENTI SPECIFICI:</b>	<p>L'iniziativa è rivolta alle famiglie che intendono sostituire anche singoli elettrodomestici vecchi ed energivori. L'amministrazione comunale intende sviluppare una azione per promuovere la rottamazione di vecchi frigoriferi, lavatrici, forni, con nuovi di classe A, A+, A++, A+++; e sensibilizzare i cittadini all'avvio di procedure per la richiesta di Ecobonus Statali.</p> <p>Ipotizzando la sostituzione di un elettrodomestico nel 50% delle famiglie presenti nel comune di Brugherio, possono beneficiare mediamente 6.763 Famiglie/elettrodomestico. Considerato che per un elettrodomestico in classe energetica A rispetto ad uno più vecchio si possono risparmiare circa 250 kWh/anno, si può ipotizzare un risparmio complessivo di 1.690,75 MWh/anno.</p>												
<b>IL RUOLO DEL COMUNE:</b>	L'Amministrazione intende promuovere quest'azione attraverso:												
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- il coinvolgimento del costituendo Sportello Energia;</li> <li>- campagna di sensibilizzazione verso i cittadini, mediante workshop e seminari.</li> </ul>												
<b>TARGET:</b>	Per la quantificazione dell'obiettivo da raggiungere sono state considerate il numero di famiglie presenti nel territorio comunale, è stato ipotizzato che il 50% di esse sostituirà un elettrodomestico energivoro per un risparmio di energia elettrica di 250 kWh/a per famiglia.												
<b>Costi stimati [€]</b>	3.381.500												
<b>Risparmio energetico atteso [MWh/a]</b>	1.690,75 MWh												
<b>Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]</b>	-												
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	776 (2007-2020)												
<b>Attori coinvolti</b>	Privati e Comune												
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Incentivi/contributi pubblici (Bonus mobili, Detrazione fiscali 50%)												
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Numero di elettrodomestici sostituiti/anno												





Codice  
ER 03

## Erogatori a basso flusso

<b>Settore</b>	<b>Edifici residenziali</b>
<b>Area di intervento</b>	Efficienza energetica nel riscaldamento degli ambienti e ACS
<b>Policy instrument</b>	Incentivi/contributi pubblici
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune Brugherio - URP

### Cronoprogramma

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
									X	X		

**OBIETTIVO:** ridurre i consumi di combustibile associato all'utilizzo dell'acqua calda sanitaria, per il miglioramento della qualità dell'aria nel territorio cittadino e la promozione del risparmio energetico.

**INTERVENTI SPECIFICI:** l'utilizzo dell'acqua potabile in ambito domestico ed il suo consumo influisce in modo significativo anche sui consumi energetici. Ridurre lo spreco di acqua, oltre ad essere importante per la riduzione della crisi idrica, vuole dire anche abbassare i costi economici e ambientali legati all'energia e alle emissioni ad essa collegata. L'azione consiste nell'installazione di kit per il risparmio idrico costituito da rompigetto aerati ed erogatori a basso flusso per doccia e rubinetti.

**IL RUOLO DEL COMUNE:** per incentivare l'adozione di comportamenti virtuosi, l'Amministrazione promuoverà la distribuzione di dispositivi erogatori a basso flusso e organizzerà una campagna di sensibilizzazione presso la cittadinanza per l'utilizzo e l'acquisto di ulteriori erogatori, considerando anche il loro limitato costo.

**TARGET:** il risparmio è stato stimato partendo dai fabbisogni di ACS per un'abitazione media calcolati secondo la UNI 11300-2 e considerando un consumo di 5 mc gas per ogni 1000 litri di ACS. Si ipotizza l'installazione di tali dispositivi su circa la metà delle famiglie residenti nel Comune di Brugherio.

<b>Costi stimati [€]</b>	Costo a carico del Gestore del Servizio Idrico compensato dalle richieste dei TEE (prezzo 15-20 € per il kit famiglia) + risorse private: totale 101.445 €
<b>Risparmio energetico atteso [MWh/a]</b>	1792
<b>Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]</b>	-
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	362
<b>Attori coinvolti</b>	Comune, Gestore Servizio Idrico Integrato, Famiglie
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse private, Gestori servizio idrico integrato
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Numero di erogatori a basso flusso installati





Codice  
ER 04

## Energy meter

<b>Settore</b>	<b>Edifici residenziali</b>																										
<b>Area di intervento</b>	Efficienza energetica nel riscaldamento degli ambienti e ACS																										
<b>Policy instrument</b>	Incentivi/contributi pubblici																										
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune Brugherio - Sportello edilizia																										
<b>Cronoprogramma</b>	<table border="1"> <tr> <td>2008</td><td>2009</td><td>2010</td><td>2011</td><td>2012</td><td>2013</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td><td>2019</td><td>2020</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020										X			
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020															
									X																		

**OBIETTIVO:** Riduzione dei consumi elettrici domestici, attraverso l'educazione ad un consumo consapevole da parte degli utenti.

**INTERVENTI SPECIFICI:** L'Amministrazione Comunale distribuirà 100 sistemi di monitoraggio nell'anno 2017, da installare all'interno di singole unità abitative. Al termine del primo anno di operatività del sistema, ai beneficiari sarà richiesto di comunicare all'amministrazione la variazione dei consumi ottenuta rispetto all'anno precedente, partecipando ad un concorso a premi per il maggior risparmio conseguito. I dispositivi scelti saranno di semplice installazione e assolutamente non invasivi, ma dotati di uno schermo con una chiara visualizzazione dei dati di consumo, attualmente noti ai cittadini perlopiù solo attraverso i dati delle bollette.



**TARGET:** per la quantificazione dell'obiettivo specifico da raggiungere con questa azione si è considerato un consumo elettrico medio per unità abitativa pari a 2.000 kWh/anno; a fronte dell'installazione dei sistemi di monitoraggio, si ipotizza che i 50 appartamenti riducano del 5% i propri consumi elettrici.

<b>Costi stimati [€]</b>	12.000
<b>Risparmio energetico atteso [MWh/a]</b>	10
<b>Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]</b>	-
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	5
<b>Attori coinvolti</b>	Condomini, Privati
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse interne
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Numero di energy meter installati



Codice  
ER 05

## Termoregolazione per impianti termici centralizzati

**Settore**

**Edifici residenziali**

**Area di intervento**

Efficienza energetica nel riscaldamento degli ambienti e ACS

**Policy instrument**

Regolamenti urbanistici

**Soggetto Responsabile**

Comune Brugherio - Sportello edilizia

**Cronoprogramma**

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
			X	X	X	X	X	X	X			

**OBIETTIVO:** Riduzione dei consumi di energia termica nel settore residenziale attraverso l'installazione di dispositivi di regolazione automatica della temperatura ambiente.

**INTERVENTI SPECIFICI:** la normativa regionale della Regione Lombardia già dal 2011 ha previsto l'obbligo di termoregolazione e contabilizzazione del calore per i condomini serviti da un impianto termico centralizzato. Il D.Lgs 102/14 ha reso tale obbligo nazionale introducendo un termine perentorio per adeguarsi al 31/12/2016. In ottemperanza a tali normative si può ritenere che a fine 2017 tutti i condomini siano provvisti di un sistema di termoregolazione permettendo la gestione autonoma ad ogni famiglia del proprio confort, attraverso l'installazione nei singoli terminali di emissione di valvole termostatiche.



**TARGET:** I dati in letteratura dimostrano che le valvole termostatiche rappresentano un sistema efficace di risparmio energetico, a fronte del costo contenuto e della facilità di installazione. A seconda delle casistiche i risultati possono essere molto diversi; verranno considerati risparmi medi del 10%.

Per la stima dei risparmi sono stati considerati i consumi medi di una famiglia del comune di Brugherio (pari a circa 7 MWh/anno, secondo le stime del BEI).

**Costi stimati [€]**

2.650.000

**Risparmio energetico atteso [MWh/a]**

3678

**Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]**

-

**Riduzione CO<sub>2</sub> [t CO<sub>2</sub>/a]**

743

**Attori coinvolti**

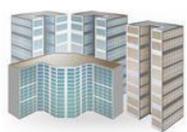
Condomini, Privati

**Strumenti di finanziamento**

Risorse private

**Indicatori per il monitoraggio**

Numero di condomini che hanno un impianto di termoregolazione



**Codice**  
**TER 01**

## Riqualificazione energetica degli edifici a destinazione terziaria

<b>Settore</b>	<b>Edifici terziari</b>																										
<b>Area di intervento</b>	Azione integrata																										
<b>Policy instrument</b>	Sensibilizzazione/formazione																										
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune Brugherio - Settore edilizia																										
<b>Cronoprogramma</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>2008</th> <th>2009</th> <th>2010</th> <th>2011</th> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020															
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X															

**OBIETTIVO:** ridurre i consumi energetici (elettrici e termici) delle attività del settore terziario (uffici, esercizi commerciali, settore ristorazione, ecc).

**INTERVENTI SPECIFICI:** la riqualificazione potrà comprendere sia interventi di tipo strutturale che misure di carattere più gestionale, per l’ottimizzazione degli usi elettrici e termici per esigenze di comfort ambientale e utilizzo delle apparecchiature di lavoro.

Alcuni esempi non esaustivi:

- riqualificazione involucro edilizio;
- sostituzione impianti termici obsoleti;
- termoregolazione e gestione impianti di climatizzazione estiva e invernale;
- rifasamento energia elettrica reattiva;
- installazione impianti fotovoltaici

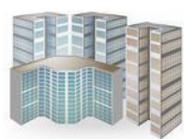


**IL RUOLO DEL COMUNE:** L’Amministrazione intende promuovere quest’azione attraverso:

- il coinvolgimento degli Istituti Bancari Locali nella predisposizione di prodotti finanziari ad hoc per supportare l’azione delle imprese;
- tavoli di lavoro con le associazioni di categoria del settore terziario;
- assistenza all’iter burocratico attraverso lo "Sportello Energia"

**TARGET:** : Dal punto di vista energetico il settore terziario è l’unico comparto che risulta in continua crescita nonostante la crisi economica degli ultimi anni. Così riporta il PEAR regionale, che in vista di ciò, prevede di mantenere pressochè costanti le emissioni di CO2 al 2020, proporzionalmente all’aumento di attività previste nel settore. Per la quantificazione dell’obiettivo specifico da raggiungere con questa azione si assume comunque una riduzione totale del 15% per il settore.

<b>Costi stimati [€]</b>	n.q. A carico dei privati
<b>Risparmio energetico atteso [MWh/a]</b>	6.757 elettrici + 15.417 termici
<b>Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]</b>	Quantificata in scheda azione REN02
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	3.101 elettrici + 3.114 termici
<b>Attori coinvolti</b>	Imprese, Comune, Associazioni di categoria
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Incentivi pubblici, Conto termico, TEE, ESCo
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Numero di interventi di riqualificazione realizzati associati a un risparmio energetico medio



Codice  
TER 02

## Intervento di relamping nel settore terziario

**Settore**

**Edifici terziari**

**Area di intervento**

Efficienza energetica negli impianti di illuminazione

**Policy instrument**

Sensibilizzazione/formazione

**Soggetto Responsabile**

Comune Brugherio - Settore edilizia

**Cronoprogramma**

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
								X	X	X	X	X

**OBIETTIVO:** Ridurre i consumi di energia elettrica attraverso interventi di sostituzione dei corpi illuminanti esistenti con altri equivalenti a tecnologia LED negli edifici del settore terziario e installazione di rilevatori di presenza negli spazi adeguati.

**INTERVENTI SPECIFICI:** L'intervento prevede un retrofit degli apparecchi di illuminazione esistenti negli edifici a destinazione d'uso terziaria (Uffici, GDO, Banche, strutture ricettive, etc.) con lampade ad alte prestazioni energetiche come quelle a tecnologia LED.

I tempi di ritorno dell'investimento possono essere molto brevi per chi fa un uso intensivo dell'illuminazione come nel caso del terziario. Inoltre le aziende possono attingere a contratti EPC con società ESCo per ridurre i rischi di investimento.



**IL RUOLO DEL COMUNE:** L'Amministrazione intende promuovere quest'azione attraverso:

- il coinvolgimento degli Istituti Bancari Locali nella predisposizione di prodotti finanziari ad hoc per supportare l'azione delle imprese;
- tavoli di lavoro con le associazioni di categoria del settore terziario;
- assistenza all'iter burocratico attraverso lo "Sportello Energia"

**TARGET:** La sostituzione di lampadine a incandescenza tradizionali, con altre ad alta resa permette un risparmio energetico stimabile tra il 50% (lampade alogene) e il 70% (lampade fluorescenti integrate elettroniche o led). I consumi degli uffici ricoprono una percentuale tra il 20-40% (Fonte: ENEA Report RSE/2009/14). Per la stima delle riduzioni si considera un risparmio dovuto alla sostituzione dei corpi illuminanti del 50% a fronte di un consumo medio del 30% degli edifici ad uso terziario per esigenze di illuminazione.

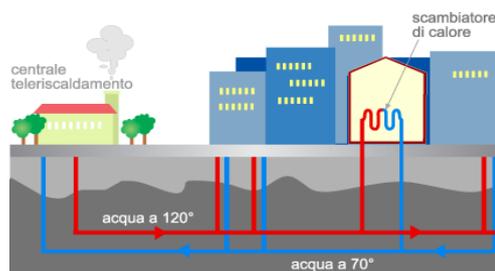
<b>Costi stimati [€]</b>	n.q. a carico dei privati
<b>Risparmio energetico atteso [MWh/a]</b>	6757
<b>Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]</b>	-
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	3.101
<b>Attori coinvolti</b>	Imprese, Comune, Associazioni di categoria
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Incentivi pubblici, TEE, ESCo
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Consumi elettrici del terziario



	Codice IND 01	Efficientamento energetico attività produttive																										
<b>Settore</b>	<b>Edifici industriali</b>																											
<b>Area di intervento</b>	Azione integrata																											
<b>Policy instrument</b>	Finanziamento da parte di terzi																											
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune Brugherio - Settore gestione del territorio																											
<b>Cronoprogramma</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>2008</th><th>2009</th><th>2010</th><th>2011</th><th>2012</th><th>2013</th><th>2014</th><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th><th>2020</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td> </tr> </tbody> </table>		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020										X	X	X	X
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020																
									X	X	X	X																
<p><b>OBIETTIVO:</b> ridurre i consumi energetici (elettrici e termici) delle attività del settore produttivo (industrie, PMI, ecc).</p>																												
<p><b>INTERVENTI SPECIFICI:</b> i processi produttivi sono responsabili del consumo di grandi quantità di energia per la produzione di beni e servizi, tuttavia esistono grandi margini di miglioramento derivanti dall'installazione di nuove tecnologie o soluzioni di recupero dell'energia di processo altrimenti persa. Di seguito si riportano alcuni esempi di interventi di efficientamento energetico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- miglior gestione degli impianti;</li> <li>- inserimento di motori con inverter sugli impianti di produzione e ausiliari;</li> <li>- sostituzione di impianti di condizionamento e ventilazione;</li> <li>- installazione di lampade ad alta efficienza (LED);</li> <li>- installazione di sistemi di monitoraggio intelligenti per la gestione dei consumi;</li> <li>- integrazione delle energie rinnovabili;</li> <li>- recupero termico dalle macchine del processo produttivo;</li> <li>- sostituzione di macchinari e relativi motori con unità più efficienti;</li> </ul>																												
<p><b>IL RUOLO DEL COMUNE:</b> Il settore delle Attività Produttive rappresenta da solo circa il 29% dei consumi elettrici e termici del territorio. Con questa Azione, l'Amministrazione comunale si pone l'obiettivo di concordare con le Associazioni di categoria e le ESCo una serie di incentivi per la realizzazione di interventi di efficientamento energetico nel settore produttivo. Attraverso lo <i>Sportello Energia</i> il Comune fornirà supporto alle PMI per la partecipazione al bando di finanziamento parziale a fondo perduto per l'esecuzione di Diagnosi Energetiche e Sistemi di Gestione dell'Energia.</p>																												
<p><b>TARGET:</b> data la riduzione di emissioni già registrata nel 2014, si stima un 20% di riduzione delle emissioni di CO2 sul totale dei consumi dell'industria al 2007 ripartito tra consumi di energia elettrica e termica.</p>																												
<b>Costi stimati [€]</b>	n.q. a carico dei privati																											
<b>Risparmio energetico atteso [MWh/a]</b>	22814																											
<b>Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]</b>	Quantificata in scheda azione REN02																											
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	7.909																											
<b>Attori coinvolti</b>	Imprese, Comune, Associazioni di categoria																											
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Bando Stato-Regioni per PMI su D.E e SGE, Conto termico, TEE, ESCo																											
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Numero di richieste incentivi pubblici, Comunicazioni annuali risparmi ENEA, Catasto energetico comunale																											



		<b>Codice</b> <b>IND 02</b>	<b>Rete di teleriscaldamento da recuperi di calore e CAR</b>										
<b>Settore</b>	<b>Edifici industriali</b>												
<b>Area di intervento</b>	Azione integrata												
<b>Policy instrument</b>	Finanziamento da parte di terzi												
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune Brugherio - Settore gestione del territorio												
<b>Cronoprogramma</b>	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
											X	X	X
<p><b>OBIETTIVO:</b> promuovere la sostenibilità energetica degli insediamenti produttivi valutando la possibilità di realizzare reti di teleriscaldamento connesse a impianti di cogenerazione per usi industriali/residenziali/commerciali/pubblici.</p> <p><b>INTERVENTI SPECIFICI:</b> il teleriscaldamento è una forma di riscaldamento che consiste nella distribuzione di un fluido termovettore, attraverso una rete di tubazioni isolate e interrato. Il fluido, che può essere acqua calda surriscaldata o vapore, proviene da una centrale di produzione e arriva alle utenze per poi tornare alla centrale.</p> <p><b>IL RUOLO DEL COMUNE:</b> Il Comune sta valutando insieme agli stakeholder una forma di partenariato pubblico-privata (PPP) per la realizzazione di una rete di teleriscaldamento che permetta di recuperare l'energia termica prodotta dalle industrie e trasferirla alle utenze circostanti, siano esse utenze civili, industriali o agricole, integrata da una centrale di cogenerazione ad alto rendimento (CAR) alimentata a gas naturale.</p> <p>Il Comune definirà un soggetto terzo incaricato di erogare il servizio. Per la finanziabilità del progetto sarà coinvolta un'impresa che si occupi di efficientamento e costruzione di nuovi impianti, facendo ricorso al modello delle ESCO e del finanziamento tramite terzi (FTT). Il D.Lgs. 102/14 ha previsto l'istituzione di un nuovo fondo rotativo "Fondo nazionale per l'efficienza energetica" per l'erogazione di finanziamenti, direttamente o attraverso banche e intermediari finanziari, inclusa la Banca europea degli investimenti (BEI). A livello europeo esiste il Fondo europeo per l'efficienza energetica (EEEF), che ha come beneficiari gli enti locali e le aziende pubbliche e private che operano al servizio degli enti locali.</p> <p>Per quanto riguarda le incentivazioni, la realizzazione di un impianto cogenerativo ad alto rendimento e di un'abbinata rete di teleriscaldamento è un intervento che nel suo insieme accede al meccanismo dei Certificati Bianchi (TEE) per 15 anni.</p> <p><b>TARGET:</b> per la valutazione dei risparmi di CO<sub>2</sub> è stata considerata una riduzione del 10% rispetto ai consumi termici del 2007 imputabili al settore industriale, tenendo conto delle ulteriori riduzioni associabili alla scheda IND01.</p>													
<b>Costi stimati [€]</b>	nessuno per l'Amministrazione Comunale												
<b>Risparmio energetico atteso [MWh/a]</b>	4237												
<b>Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]</b>	-												
<b>Riduzione CO<sub>2</sub> [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	856												
<b>Attori coinvolti</b>	Imprese, Comune, Associazioni di categoria, ESCo												
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Fondi pubblici, Conto termico, TEE												
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Valutazione analitica su nr di utenze allacciate												





**Codice**  
**ILL 01**

**Efficientamento illuminazione pubblica: progetto "Illumina"**

---

**Settore** **Illuminazione pubblica**

**Area di intervento** Efficienza energetica

**Policy instrument** Appalti pubblici

**Soggetto Responsabile** Uffici comunali Lavori Pubblici

**Cronoprogramma**

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
						X	X	X	X	X	X	X

**OBIETTIVO:** ottimizzare e disciplinare l'illuminazione artificiale, diminuendo gli sprechi di energia, aumentando la sicurezza del traffico veicolare e la percezione del senso di sicurezza nelle persone, rendendo la luce veicolo di aggregazione tra le persone nei luoghi di ritrovo e strumento di valorizzazione del territorio e integrazione delle bellezze naturali e architettoniche che sono patrimonio degli abitanti della

**INTERVENTI SPECIFICI:** nel 2015 l'Amministrazione comunale ha aderito, assieme ad altri 12 Comuni brianzoli, a "Illumina", un progetto economico - tecnico a guida ENEA e CRIET, per la messa in efficienza dell'illuminazione pubblica e il risparmio energetico. Il progetto, focalizzato sulla provincia di Monza e Brianza, è la fase pilota del progetto nazionale Lumière che permette di attingere ai fondi europei per gli interventi di efficientamento.

Con il progetto Illumina si punta a massimizzare ulteriormente il sistema attraverso:

- Redazione del Piano Luce;
- Sostituzione impianti esistenti (incandescenti o vapori di mercurio) con apparecchi e lampade a maggiore efficienza (es. Lampade LED, sodio AP o ioduri metallici)
- Programma di spegnimento e regolazione dell'illuminazione pubblica
- Sostituzione LED negli impianti semaforici

**TARGET:** negli anni successivi al 2007 il Comune ha già provveduto parzialmente alla sostituzione di molti corpi illuminanti esistenti con altri più efficienti. Ciò ha permesso di raggiungere una riduzione di CO2 al 2014 del 18% rispetto al 2007, nonostante l'incremento del numero di punti luce sul territorio comunale. Per la quantificazione dell'obiettivo da raggiungere al 2020 si stima un'ulteriore riduzione del 20% delle emissioni di CO2 rispetto ai consumi del 2014.









<b>Costi stimati [€]</b>	68.000 già investiti + 500.000
<b>Risparmio energetico atteso [MWh/a]</b>	388 ottenuti nel 2014 + 494 stimati al 2020
<b>Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]</b>	-
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	201 ottenuti nel 2014 + 227 stimati al 2020
<b>Attori coinvolti</b>	Comune, ENEA, CRIET
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse interne, Bando Regione Lombardia su Piano Luce, ESCo
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Numero di impianti sostituiti



Codice  
TRA 01

## Installazione impianti a metano su parco auto comunale esistente

**Settore**

**Trasporti**

**Area di intervento**

Efficienza energetico/emissiva dei veicoli

**Policy instrument**

Altro

**Soggetto Responsabile**

Uffici comunali Lavori Pubblici

**Cronoprogramma**

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
									X	X		

**OBIETTIVO:** Ridurre le emissioni di CO2 associate al settore dei trasporti di proprietà comunale

**INTERVENTI SPECIFICI:** l'azione prevede la graduale conversione dei veicoli in proprietà al Comune di Brugherio (alimentati a diesel o benzina) con impianti a metano e l'eventuale acquisizione di autoveicoli ad alimentazione elettrica.

**IL RUOLO DEL COMUNE:** attualmente il parco auto comunale è costituito di 30 mezzi di cui 8 alimentate a gasolio e 24 a benzina. Nel 2015 l'Amministrazione ha provveduto a cambiare 2 auto comunali Euro 0 con 2 nuove auto Euro 5.

L'obiettivo del Comune è quello di installare impianti a gas metano sulle attuali auto a benzina di proprietà comunale. Le nuove installazioni garantiscono consumi ed emissioni medie ridotte e consentono l'utilizzo di una fonte energetica meno impattante sull'ambiente.

Le emissioni di metano infatti emettono:

- 30% CO2 in meno rispetto a benzina
- NO benzene, NO PM10
- 58% in meno di Nox
- 40% in meno di CO

**TARGET:** per stimare l'obiettivo da raggiungere si considera l'installazione dell'impianto a metano su 15 auto comunali con maggiori consumi. E' stata poi valutata una riduzione del 30% sulla media dei consumi annui.



**Costi stimati [€]**

15.000

**Risparmio energetico atteso [MWh/a]**

165

**Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]**

-

**Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]**

14

**Attori coinvolti**

Comune

**Strumenti di finanziamento**

Risorse interne, Agevolazioni statali

**Indicatori per il monitoraggio**

Numero di impianti installati



Codice  
TRA 02

## Move Smart! Use App! App per Carpooling

<b>Settore</b>	<b>Trasporti</b>																										
<b>Area di intervento</b>	Car sharing/pooling																										
<b>Policy instrument</b>	Altro: ICT e sensibilizzazione/pubblicità																										
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune Brugherio - Settore Sviluppo del Territorio																										
<b>Cronoprogramma</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>2008</th> <th>2009</th> <th>2010</th> <th>2011</th> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020										X			
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020															
									X																		

**OBIETTIVO:** Ridurre le emissioni di CO2 associate al settore dei trasporti privati e la congestione del traffico urbano. Siamo in tanti, troppi che guidiamo andando nella stessa direzione e siamo pieni di posti liberi in macchina. Perché non andare insieme?

**INTERVENTI SPECIFICI:** CARPOOLING (letteralmente: "auto di gruppo") è un servizio che si propone di ridurre traffico e inquinamento attraverso la condivisione delle vetture. Si realizza attraverso un'applicazione digitale su pc e dispositivi mobili. Il sistema è semplice: chi ha posti liberi in auto li mette a disposizione di chi effettua lo stesso tragitto, che contribuisce per le spese di viaggio. Tutti ci guadagnano: utenti, traffico e ambiente. L'app è gratuita e potrebbe calcolare il risparmio, in termini sia economici che di emissioni inquinanti, per ogni utente che usufruisce del servizio. Ciò permette di tenere monitorato l'effettivo risparmio di CO2.

**IL RUOLO DEL COMUNE:** l'Amministrazione intende supportare questa iniziativa attraverso il finanziamento dell'Applicazione e attività di informazione e diffusione dell'uso dell'App attraverso comunicati, presentazioni pubbliche, etc.

**TARGET:** l'obiettivo di riduzione delle emissioni a cui mira quest'azione è stato valutato partendo dal fattore di emissione medio da traffico in Lombardia nel 2012 per autoveicoli (Fonte: INEMAR ARPA LOMBARDIA), considerando una distanza media fra le tre principali destinazioni dei pendolari e numero di auto circolanti quotidianamente (vedi Report par.6.3). E' stato stimato un utilizzo dell'app da parte del 20% dei conducenti pendolari.

**BEST PRACTICES:** "BePooler" il car pooling del Ticino, progetto voluto da due Comuni contigui e trasfrontalieri

<b>Costi stimati [€]</b>	4.000
<b>Risparmio energetico atteso [MWh/a]</b>	4.443
<b>Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]</b>	-
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	1.128
<b>Attori coinvolti</b>	Comune, Cittadini, Aziende, Comuni limitrofi
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse interne, Agevolazioni statali
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Dati monitorati dall'applicazione





Codice  
TRA 03

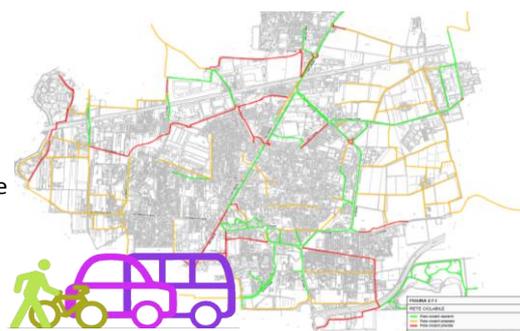
## Smart Mobility Plan

<b>Settore</b>	<b>Trasporti</b>																										
<b>Area di intervento</b>	Trasferimento modale verso il ciclo-pedonale																										
<b>Policy instrument</b>	Pianificazione e regolamentazione della mobilit� e dei trasporti																										
<b>Soggetto Responsabile</b>	Uffici comunali Lavori Pubblici																										
<b>Cronoprogramma</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>2008</th> <th>2009</th> <th>2010</th> <th>2011</th> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020															
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X															

**OBIETTIVO:** ridurre gli spostamenti in auto a favore dell'utilizzo della bicicletta o altri mezzi di trasporto "smart"

**INTERVENTI SPECIFICI:** potenziamento dei percorsi ciclopedonali esistenti e realizzazione di nuovi percorsi interconnessi, oltre che ad iniziative volte alla diffusione della mobilit  ciclabile.

**IL RUOLO DEL COMUNE:** l'amministrazione comunale ha gi  introdotto nel proprio PGTU un'ulteriore implementazione della rete cicloviana esistente, e il proposito di sviluppare una mobilit  smart con l'adozione di un Piano Urbano della Mobilit  Sostenibile (PUMS).



L'obiettivo   favorire gli spostamenti che avvengono in bicicletta e a piedi, dare impulso allo sviluppo di sistemi sharing efficaci, la trasformazione del parco mezzi pubblico e privato in chiave ecologica, principalmente elettrica ed ibrida, governare il sistema dei trasporti urbani tramite l'utilizzo delle nuove tecnologie per una mobilit  sostenibile e intelligente. In quest'ottica si prevede la compensazione di parcheggi centrali in parcheggi pi  periferici, adeguatamente costituiti per l'incentivazione della mobilit  ciclopedonale, tramite iniziative "Park&Ride", "Bike Sharing", "Car Pooling".

Il PGTU propone uno scenario complessivo in cui, tenendo conto dei percorsi ciclabili esistenti, si crei una rete di piste a copertura di tutto il centro abitato, e con i Comuni limitrofi. La rete, oltre a servire adeguatamente il Centro Storico rispetto alle principali direttrici d'accesso alla Citt , transita in proximit  dei principali poli generatori di traffico, e delle zone residenziali pi  estese esterne al Centro Storico e dei parchi. Inoltre si vuole istituire una Zona 30 all'interno di tutto il Centro di Brugherio. La rete ciclabile verr  dotata di adeguati spazi e manufatti per la sosta delle biciclette.

Il Comune di Brugherio ha gi  presentato insieme al Comune di Monza il progetto "Brumosa" finanziato anche dai fondi europei "Por-Fesr" a sostegno della mobilit  dolce. Il progetto prevede la realizzazione di una ciclabile che collegher  il quartiere San Donato di Monza a Brugherio. La ciclabile entrer  nel territorio comunale attraverso via Buonarroti fino a collegarsi alla ciclabile gi  esistente nei pressi del ponte sull'autostrada che poi si collega a viale Lombardia.

**TARGET:** il Comune di Brugherio ha gi  realizzato circa 25 Km di piste, e prevede di ampliare ancora circa 15 km. Per stimare l'obiettivo da raggiungere   stata utilizzata l'ipotesi sui passaggi medi per km, prevista dalle Schede Metodologiche per il calcolo delle riduzioni di CO2eq in E.R. e il modello GAINS, e adattata al territorio (10 passaggi/ora\*km). Moltiplicando il numero di passaggi per km di pista ciclabile realizzata, si ottengono i km non percorsi in auto e quindi i consumi/emissioni evitate.

<b>Costi stimati [€]</b>	160000 Comune + 304.000 fondi europei + fondi privati
<b>Risparmio energetico atteso [MWh/a]</b>	-
<b>Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]</b>	-
<b>Riduzione CO2 [t CO2/a]</b>	755
<b>Attori coinvolti</b>	Comune, Regione, Comuni limitrofi
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Bando POR-FESR, Risorse interne, Perequazione urbanistica
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Km di piste ciclabili realizzate



Codice  
TRA 04

## Efficientamento e rinnovo del parco auto privato

**Settore**

**Trasporti**

**Area di intervento**

Efficienza energetico/emissiva dei veicoli

**Policy instrument**

Sensibilizzazione/formazione

**Soggetto Responsabile**

Comune Brugherio - Settore Sviluppo del Territorio

**Cronoprogramma**

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

**OBIETTIVO:** Ridurre le emissioni di CO2 associate al settore dei trasporti privati agendo sulla vetustà e la tipologia di alimentazione del parco circolante.

**INTERVENTI SPECIFICI:** sostituzione dei veicoli più vecchi (EURO 0-1-2) a favore di veicoli nuovi e più efficienti dal punto di vista energetico ambientale. Le nuove tecnologie garantiscono consumi ed emissioni medie ridotte (EURO 5-6) e consentono l'utilizzo di fonti energetiche meno impattanti (Elettrico, Metano, GPL). Parallelamente si installano colonnine per la ricarica delle auto elettriche, per supportare in modo adeguato la diffusione della nuova tecnologia ibrida ed elettrica.



**IL RUOLO DEL COMUNE:** l'Amministrazione intende supportare questo graduale rinnovamento attraverso attività di informazione e sensibilizzazione portate avanti con lo "sportello energia" e, parallelamente, prenderà contatti con il fornitore locale di energia elettrica per la realizzazione della rete di ricarica per le auto elettriche. Saranno previste forme incentivanti per chi acquista auto elettriche come la sosta gratuita nelle aree con tariffazione oraria e saranno informati i cittadini sulle iniziative nazionali o regionali di esenzione sulla tassa di proprietà.

**TARGET:** a fronte di un incremento del 7% del parco auto privato comunale dal 2007 al 2014, si è verificato un decremento quasi della metà per le auto Euro 0-1-2-3 a favore di un raddoppio delle auto Euro 4-5-6. Coerentemente con le riduzioni già raggiunte nel periodo 2007-2014 pari al 6%, si valuta un'ulteriore riduzione del 5% fino al 2020.

**Costi stimati [€]**

n.q. a carico dei privati

**Risparmio energetico atteso [MWh/a]**

8.780

**Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]**

-

**Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]**

2.230

**Attori coinvolti**

Comune, Cittadini, Aziende

**Strumenti di finanziamento**

Risorse interne, Agevolazioni statali

**Indicatori per il monitoraggio**

Numero di auto sostituite (ACI)



Codice  
TRA 05

## Interventi per la mobilità sostenibile a favore delle scuole

**Settore**

**Trasporti**

**Area di intervento**

Trasferimento modale verso il ciclo-pedonale

**Policy instrument**

Sensibilizzazione/formazione

**Soggetto Responsabile**

Settore Gestione del Territorio

**Cronoprogramma**

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

**OBIETTIVO:** ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> associate al trasporto privato, educando bambini e famiglie.

**INTERVENTI SPECIFICI:** il Pedibus intende migliorare la qualità della vita, promuovere il movimento, ridurre l'inquinamento e migliorare l'ambiente, ridurre il traffico veicolare modificando le modalità di spostamento delle persone, migliorare la sicurezza stradale, educare i bambini al rispetto dell'ambiente e delle norme relative alla sicurezza stradale, progettare la città anche a dimensione di bambino al fine di farlo riappropriare del quartiere in cui vive attraverso la pianificazione condivisa delle attività da svolgere, delle modalità di espletamento e dei tempi di attuazione.



**IL RUOLO DEL COMUNE:** già nel Collegato Ambientale alla Legge di stabilità del 28 dicembre 2015 si mette in evidenza l'importanza che riveste la mobilità sostenibile a livello locale, tanto da stanziare fondi per il finanziamento di progetti finalizzati alla diminuzione del traffico e dell'inquinamento. Si prevede anche l'istituzione della figura del Mobility Manager Scolastico, che ogni scuola di ordine e grado, su base volontaria, elegge. L'Amministrazione Comunale deve occuparsi del necessario supporto al Mobility Manager per la realizzazione dei suoi compiti, fare attività di informazione alla popolazione sulle iniziative di mobilità sostenibile presenti sul territorio locale, predisporre l'opportuna segnaletica stradale nei percorsi individuati.

**TARGET:** il Comune di Brugherio ha iniziato nel 2011 un progetto pilota di pedibus per 130 bambini della Scuola Don Camagni. Il calcolo della riduzione di CO<sub>2</sub> è stato fatto considerando un campione di 100 bambini, cui corrisponde direttamente la diminuzione di 100 auto dal traffico veicolare, ed un fattore di emissione medio delle auto pari a 168 g CO<sub>2</sub>/km con una percorrenza media di 3 km per il tragitto casa-scuola.

**Costi stimati [€]**

3.000 per la segnaletica + compenso per il mobility manager scolastico

**Risparmio energetico atteso [MWh/a]**

46

**Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]**

-

**Riduzione CO<sub>2</sub> [t CO<sub>2</sub>/a]**

12

**Attori coinvolti**

Comune, Istituti scolastici, Genitori, Alunni

**Strumenti di finanziamento**

Risorse interne, Fondi pubblici

**Indicatori per il monitoraggio**

Numero utenti del servizio, Numero scuole servite



Codice  
REN 01

## Acquisto di energia elettrica verde

**Settore**

**Produzione locale di energia**

**Area di intervento**

Altro

**Policy instrument**

Standard imposti ai fornitori di energia

**Soggetto Responsabile**

Comune Brugherio - Settore amministrativo

**Cronoprogramma**

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
									X	X	X	X

**OBIETTIVO:** ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> dell'ente comunale relative all'energia elettrica consumata.

**INTERVENTI SPECIFICI:** Scegliere elettricità verde è una dimostrazione di sensibilità e attenzione all'ambiente. Perché abbia davvero valore, è possibile per i produttori ottenere dal GSE la Garanzia d'Origine. Il GSE, infatti, conduce delle verifiche sugli impianti di generazione rinnovabile e sulle modalità in cui questi sono allacciati alla rete, accordando un'apposita qualifica ai produttori che lo richiedono. Essa certifica che ogni kWh acquistato è bilanciato da un pari approvvigionamento di energia proveniente da una fonte rinnovabile.



**IL RUOLO DEL COMUNE:** L'Amministrazione comunale vuole attivare un contratto di fornitura di energia elettrica verde certificata per coprire almeno il 50% dei consumi comunali con e.e. proveniente da fonti rinnovabili. L'energia verde è certificata ai sensi della Deliberazione dell'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas ARG/elt 104/11.

La produzione locale e l'acquisto di energia verde possono anche concorrere nella valutazione del nuovo fattore di emissione relativo all'energia elettrica da applicare sul territorio comunale calcolato in accordo alle linee guida europee.

**TARGET:** per la quantificazione dei benefici di tale azione, si è calcolata la riduzione di emissioni dovuta all'utilizzo di energia elettrica coperta al 100% da fonti rinnovabili, per la metà della quota di energia utilizzata dagli edifici comunali nel 2014.

**Costi stimati [€]**

-

**Risparmio energetico atteso [MWh/a]**

-

**Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]**

694

**Riduzione CO<sub>2</sub> [t CO<sub>2</sub>/a]**

311

**Attori coinvolti**

Comune, Fornitori di energia

**Strumenti di finanziamento**

Risorse interne comunali

**Indicatori per il monitoraggio**

Certificati di acquisto di elettricità verde



Codice  
REN 02

## Fotovoltaico su edifici privati

**Settore**

**Produzione locale di energia**

**Area di intervento**

Fotovoltaico

**Policy instrument**

Incentivi/contributi pubblici

**Soggetto Responsabile**

Comune Brugherio - Settore Gestione del Territorio

**Cronoprogramma**

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

**OBIETTIVO:** incrementare la quota di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili all'interno del territorio comunale.

**INTERVENTI SPECIFICI:** installazione di impianto fotovoltaico da parte dei cittadini e degli attori locali

**IL RUOLO DEL COMUNE:**

- sensibilizzare ed informare i cittadini sui vantaggi sia in termini economici che ambientali dell'installazione di un impianto solare fotovoltaico attraverso lo "Sportello Energia"
- promuovere iniziative di Gruppi di acquisto per rendere più concorrenziali i prezzi.



**TARGET:** al 2013 sono installati impianti fotovoltaici per una potenza complessiva di 3,3 MWp. Per definire l'obiettivo da raggiungere al 2020 sono state considerate le seguenti variabili:

- riduzione/assenza di incentivi;
- abbassamento del costo della tecnologia (Fonte: EPIA: Connecting the Sun-2012);
- normativa che impone una quota di energia prodotta da fonte rinnovabile per le nuove costruzioni/ristrutturazioni.

A fronte di questi fattori il PAES pone come obiettivo l'incremento del 20% della potenza installata al 2013, raggiungendo così circa 4 MWp.

**Costi stimati [€]**

1.050.000 a carico dei privati

**Risparmio energetico atteso [MWh/a]**

-

**Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]**

4335

**Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]**

1.990

**Attori coinvolti**

Comune, Cittadini, Progettisti, Ditte installatrici

**Strumenti di finanziamento**

Risorse private, Detrazioni e incentivi statali

**Indicatori per il monitoraggio**

Numero impianti installati



Codice  
REN 03

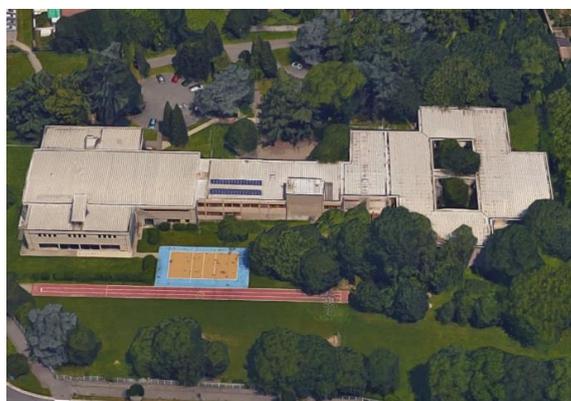
## Fotovoltaico su edifici pubblici

<b>Settore</b>	<b>Produzione locale di energia</b>																										
<b>Area di intervento</b>	Fotovoltaico																										
<b>Policy instrument</b>	Incentivi/contributi pubblici																										
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune Brugherio - Settore Gestione del Territorio																										
<b>Cronoprogramma</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>2008</th> <th>2009</th> <th>2010</th> <th>2011</th> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	X	X	X	X	X	X	X	X					
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020															
X	X	X	X	X	X	X	X																				

**OBIETTIVO:** incrementare la quota di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili all'interno del territorio comunale.

**INTERVENTI SPECIFICI:** L'Amministrazione ha già effettuato dal 2008 al 2015 l'installazione di numerosi impianti fotovoltaici su diverse strutture scolastiche del territorio comunale. In particolare:

- Scuola Materna Rodàri
- Scuola Elementare Don Camagni
- Scuola Media De Filippo
- Scuola Media Kennedy
- Asilo Nido Torazza
- Scuola elementare Via Corridoni
- C.S.E.



**TARGET:** gli impianti fotovoltaici già installati hanno già consentito di registrare risparmi sui consumi di energia elettrica. Per la quantificazione della produzione si assume che tutta l'energia prodotta venga consumata e che contribuisca alla diminuzione dell'acquisto di energia elettrica dalla rete; inoltre, la produzione di energia da fonti rinnovabili (diverse da biomasse e biocombustibili) non genera emissioni di CO2 ma contribuisce ad una riduzione della CO2 calcolata secondo il Fattore di emissione locale di elettricità relativo all'anno 2007.

<b>Costi stimati [€]</b>	Già realizzato
<b>Risparmio energetico atteso [MWh/a]</b>	-
<b>Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]</b>	100
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	46
<b>Attori coinvolti</b>	Comune, Società leasing, Progettisti, Ditte installatrici
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse interne, Leasing, Detrazioni e incentivi statali
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Potenza installata



Codice  
REN 04

## Centrale idroelettrica 'Lambro Monza Brugherio'

<b>Settore</b>	<b>Produzione locale di energia</b>												
<b>Area di intervento</b>	Energia idroelettrica												
<b>Policy instrument</b>	Pianificazione urbanistica												
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune Brugherio - Settore Gestione del Territorio												
<b>Cronoprogramma</b>	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
									X	X	X		

**OBIETTIVO:** incrementare la quota di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili all'interno del territorio comunale.

**INTERVENTI SPECIFICI:** sono da poco iniziati i lavori di costruzione della centrale idroelettrica 'Lambro Monza Brugherio', ubicata negli omonimi comuni brianzoli. I lavori fanno capo alla società Bissi Energy e prevedono la costruzione di un impianto idroelettrico a basso salto ed elevate portate. L'impianto ha una potenza di 0,5 MW e prevede di sfruttare il dislivello creato da una briglia esistente così da produrre su di un salto di 3,10 metri circa 1,5 milioni di Kwh/anno. La portata massima utilizzabile dal gruppo Kaplan installato in centrale sarà pari a 15.000 litri al secondo. Sfruttando il salto naturale è possibile recuperare energia pulita da fonte rinnovabile attualmente dispersa.



**TARGET:** l'impianto è in costruzione sul fiume Lambro, che proprio in corrispondenza del salto, segna il confine tra il territorio comunale di Monza e quello di Brugherio. Ai fini della valutazione di energia prodotta nel territorio comunale di Brugherio si considera la metà del totale di energia prodotta dall'impianto. I valori riportati derivano dalle valutazioni di progetto dell'opera idraulica.

<b>Costi stimati [€]</b>	n.d. a carico di privati
<b>Risparmio energetico atteso [MWh/a]</b>	-
<b>Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]</b>	750
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	446
<b>Attori coinvolti</b>	Comune Monza, Comune Brugherio, Bissi Holding
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse private
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Potenza installata



Codice  
PIAN 01

## Allegato energetico al Regolamento Edilizio comunale

<b>Settore</b>	<b>Tutti</b>																										
<b>Area di intervento</b>	Azione integrata																										
<b>Policy instrument</b>	Regolamenti urbanistici																										
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune Brugherio - Settore edilizia- gestione del territorio																										
<b>Cronoprogramma</b>	<table border="1"> <tr> <td>2008</td><td>2009</td><td>2010</td><td>2011</td><td>2012</td><td>2013</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td><td>2019</td><td>2020</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020							X						
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020															
						X																					

**OBIETTIVO:** ridurre o annullare l'impatto energetico per nuove costruzioni o grandi ristrutturazioni.

**INTERVENTI SPECIFICI:** al fine di perseguire:

- uso razionale delle risorse energetiche, diffusione di edilizia a bassissimo impatto ambientale o "a energia quasi zero", secondo le indicazioni del Parlamento e del Consiglio dell'Unione Europea;
- incremento della produzione energetica da fonti energetiche rinnovabili;
- riduzione delle emissioni di anidride carbonica e di altre sostanze inquinanti;
- qualità dell'aria negli ambienti confinati (comfort termo-igrometrico)



il Regolamento edilizio può agire promuovendo e regolamentando interventi edilizi volti a:

- ottimizzare le prestazioni energetiche e ambientali dell'involucro edilizio e dell'ambiente costruito;
- diffondere prassi costruttive finalizzate alla realizzazione di edifici "a energia quasi zero";
- migliorare l'efficienza energetica del sistema edificio-impianti;
- utilizzare fonti rinnovabili di energia per la copertura dei fabbisogni termici ed elettrici degli edifici;
- utilizzare materiali biocompatibili ed ecocompatibili.

**IL RUOLO DEL COMUNE:** il Comune ha già approvato nel 2014 un ALLEGATO ENERGETICO al Regolamento Edilizio.

**TARGET:** non vengono qui quantificate le riduzioni di emissioni degli edifici esistenti, si considera l'effetto dei nuovi standard in termini di mancato incremento emissivo residenziale da qui al 2020.

<b>Costi stimati [€]</b>	-
<b>Risparmio energetico atteso [MWh/a]</b>	-
<b>Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]</b>	-
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	-
<b>Attori coinvolti</b>	Comune, Regione Lombardia
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Già realizzato
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Numero di grandi ristrutturazioni e nuove costruzioni



Codice  
PIAN 02

## Green Public Procurement

<b>Settore</b>	Altro
<b>Area di intervento</b>	Altro
<b>Policy instrument</b>	Energy management
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune Brugherio
<b>Cronoprogramma</b>	

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
								X	X	X	X	X

**OBIETTIVO:** promuovere acquisti verdi attraverso la scelta di beni e servizi con il minore impatto possibile sull'ambiente lungo l'intero ciclo di vita, perseguendo: riduzione degli impatti ambientali, razionalizzazione della spesa pubblica, integrazione delle considerazioni ambientali nelle politiche dell'ente, miglioramento dell'immagine della pubblica amministrazione, diffusione di modelli di consumo e di acquisto sostenibili, accrescimento delle competenze degli acquirenti pubblici, miglioramento della competitività delle imprese/tecnologie ambientali.



**INTERVENTI SPECIFICI:** introduzione di criteri di acquisto "verde" nelle seguenti aree:

- arredi ed attrezzatura per ufficio;
- elettronica;
- cancelleria;
- servizi di gestione degli edifici (servizi di pulizia e materiali per l'igiene);
- trasporti (automezzi e servizi di trasporto, sistemi di mobilità sostenibile): mezzi a basso impatto ambientale bi-fuel (benzina/metano), elettrici.

**IL RUOLO DEL COMUNE:** l'Amministrazione intende applicare il Green Public Procurement (Acquisti Verdi o GPP) in tutte le fasi del processo di acquisto, incoraggiando la diffusione di tecnologie ambientali e lo sviluppo di prodotti validi sotto il profilo ambientale, e impegnandosi così a razionalizzare acquisti e consumi e ad incrementare la qualità ambientale delle proprie forniture ed affidamenti (cfr. il manuale Buying Green! predisposto per conto della Commissione Europea). Sarà previsto nel Piano della Formazione del personale specifico seminario o corso improntato all'approccio e alla conoscenza del GPP nei dipendenti.

**TARGET:** non vengono quantificati benefici come risparmio energetico o riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub>.

<b>Costi stimati [€]</b>	-
<b>Risparmio energetico atteso [MWh/a]</b>	-
<b>Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]</b>	-
<b>Riduzione CO<sub>2</sub> [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	-
<b>Attori coinvolti</b>	Comune
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse interne ordinarie
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Acquisto in GPP effettuati



**Codice**  
**PIAN 03**

## Istituzione voce di bilancio "Risparmio energetico"

<b>Settore</b>	<b>Altro</b>																										
<b>Area di intervento</b>	Altro																										
<b>Policy instrument</b>	Incentivi/contributi pubblici																										
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune Brugherio - Settore servizi finanziari																										
<b>Cronoprogramma</b>	<table border="1"> <tr> <td>2008</td><td>2009</td><td>2010</td><td>2011</td><td>2012</td><td>2013</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td><td>2019</td><td>2020</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td> </tr> </table>	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020											X	X	X
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020															
										X	X	X															

**OBIETTIVO:** Finanziare piccoli interventi di efficienza energetica dando sostegno economico diretto ai cittadini.

**INTERVENTI SPECIFICI:** L'Amministrazione comunale intende istituire una voce permanente nel bilancio comunale a favore degli interventi di efficienza energetica da parte di cittadini privati. Tale voce consisterà in un budget annuale di 5.000 € da ripartire ai cittadini che lo richiedano, in base a graduatorie che l'amministrazione potrà definire di volta in volta. Sarà previsto un tetto massimo di incentivo, per permettere al maggior numero di famiglie di accedervi, ed è finalizzato all'acquisto di elettrodomestici efficienti, regolatori di calore, strumenti di monitoraggio dei consumi, e tutto ciò che contribuisca ad un risparmio energetico. L'istituzione della voce di "Risparmio energetico" nel bilancio comunale è anche funzionale a ricevere tutti gli eventuali finanziamenti o fondi derivanti da altri enti (Provincia, Regione ecc.) o da progetti e bandi a cui il Comune può partecipare.



**TARGET:** i benefici non sono direttamente quantificabili in termini di risparmio energetico o riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub>, tuttavia l'azione aiuta attivamente a realizzare gli obiettivi delle altre azioni previste.

<b>Costi stimati [€]</b>	5.000
<b>Risparmio energetico atteso [MWh/a]</b>	-
<b>Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]</b>	-
<b>Riduzione CO<sub>2</sub> [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	-
<b>Attori coinvolti</b>	Comune, Cittadini
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse interne, Fondi pubblici
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Incentivi erogati



Codice  
PIAN 04

## Catasto Energetico Comunale

**Settore**

**Tutti**

**Area di intervento**

Information and Communication Technologies

**Policy instrument**

Energy management

**Soggetto Responsabile**

Comune Brugherio - Settore edilizia, ambiente

**Cronoprogramma**

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
									X	X	X	X

**OBIETTIVO:** contabilizzare gli interventi di efficienza energetica e di utilizzo di fonti energetiche rinnovabili realizzati dai cittadini e dalle imprese all'interno del territorio comunale.

**INTERVENTI SPECIFICI:** adozione da parte dei tecnici comunali di una procedura che consenta di registrare, in sede di acquisizione delle pratiche edilizie, il numero di interventi di efficientamento energetico previsti dai progetti edilizi in oggetto (cappotto termico, coibentazione copertura, sostituzione serramenti, solare termico, fotovoltaico, sostituzione caldaia). Tale procedura sarà integrata al sistema di gestione delle pratiche edilizie attualmente in uso dal Comune, grazie al supporto operativo della Regione Lombardia.



**TARGET:** Ad ogni intervento è associato un risparmio energetico medio, che consente di definire anche il contributo, in termini di emissioni di CO2 evitate, che l'azione dei cittadini sta producendo. Il Comune potrà così monitorare in termini quantitativi e qualitativi tutte quelle azioni che riguardano la riqualificazione energetica sia del settore residenziale che terziario e produttivo, almeno per gli interventi associati a pratiche edilizie, impiantistiche e ambientali.

**Costi stimati [€]**

-

**Risparmio energetico atteso [MWh/a]**

-

**Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]**

-

**Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]**

-

**Attori coinvolti**

Comune, Regione Lombardia

**Strumenti di finanziamento**

Risorse interne comunali

**Indicatori per il monitoraggio**

Numero di pratiche registrate (CECK)



 Codice INF 01	Sportello Energia																										
<b>Settore</b>	Altro																										
<b>Area di intervento</b>	Altro																										
<b>Policy instrument</b>	Sensibilizzazione/formazione																										
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune Brugherio																										
<b>Cronoprogramma</b>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th>2008</th><th>2009</th><th>2010</th><th>2011</th><th>2012</th><th>2013</th><th>2014</th><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th><th>2020</th> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td> </tr> </table>	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020										X	X	X	X
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020															
									X	X	X	X															
<p><b>OBIETTIVO:</b> la grande sensibilità ambientale diffusa fra la popolazione oggi si sta manifestando anche nel settore del risparmio energetico: aumentano gli impianti solari, le ristrutturazioni edilizie ecologiche, l'innovazione nell'impiantistica e le "rinnovabili". Obiettivo dell'azione è fornire supporto tecnico e operativo ai cittadini per questioni relative al tema ambientale e/o energetico.</p>																											
<p><b>INTERVENTI SPECIFICI:</b> lo Sportello Energia avrà come obiettivo dare risposte concrete e fattibili a chi vuole adottare comportamenti rispettosi dell'ambiente, scegliere soluzioni tecnologiche innovative e allo stesso tempo risparmiare nei propri consumi e bollette. Grazie alla consulenza da parte di professionisti, sarà possibile guidare i cittadini ad orientarsi in un mercato nuovo, in crescita, spesso ancora poco conosciuto. Il servizio prevede assistenza anche nello svolgimento degli iter burocratici e l'accesso agli incentivi.</p>																											
<p><b>IL RUOLO DEL COMUNE:</b> il Comune intende offrire a tutti i cittadini residenti il servizio di consulenza gratuita dello Sportello Energia. Lo Sportello Energia avrà una pagina web nel sito del Comune, con il calendario delle aperture e la possibilità di richiedere appuntamenti per analizzare specifici interventi di riqualificazione energetica. Per la costituzione dello Sportello il Comune sta valutando la possibilità di aderire alla società InfoEnergia che offre servizi di consulenza energetica a Milano e in tutta la provincia di Monza-Brianza.</p>																											
<p><b>TARGET:</b> non vengono quantificati benefici come risparmio energetico o riduzione di emissioni di CO2</p>																											
<b>Costi stimati [€]</b>	5.000																										
<b>Risparmio energetico atteso [MWh/a]</b>	-																										
<b>Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]</b>	-																										
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	-																										
<b>Attori coinvolti</b>	Comune, Infoenergia, Professionisti, Consulenti energetici, Cittadini																										
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse interne																										
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Numero di giornate di apertura dello sportello energia Numero di richieste pervenute																										





Codice  
INF 02

## Formazione nelle scuole

**Settore**

Altro

**Area di intervento**

Altro

**Policy instrument**

Sensibilizzazione/formazione

**Soggetto Responsabile**

Comune Brugherio - Servizio Istruzione

**Cronoprogramma**

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
									X	X	X	X

**OBIETTIVO:** promuovere nuove scale di valori e trasferire informazioni di servizio, a volte anche complesse, sostenendo il cambiamento di abitudini consolidate.

**INTERVENTI SPECIFICI:** promuovere ed incentivare un progetto formativo ed informativo per gli alunni delle scuole primarie sulle tematiche del risparmio e dell'efficienza energetica degli edifici e, in generale, all'uso più consapevole delle risorse energetiche. Il progetto sarà volto a promuovere il concetto di sostenibilità, attraverso la cura del bene comune, l'attento e consapevole utilizzo delle risorse; riducendo i consumi e gli sprechi di risorse naturali da parte della comunità scolastica e delle famiglie e le emissioni di gas climalteranti.



**IL RUOLO DEL COMUNE:** la campagna di comunicazione coinvolgerà attivamente le scuole in un meccanismo in cui saranno i più piccoli a sensibilizzare e guidare gli adulti indirizzando così l'intera comunità ad intraprendere e mantenere la strada dello sviluppo sostenibile. L'Azione potrà anche prevedere l'istituzione di un premio per le amministrazioni scolastiche che riducono le bollette elettriche e del gas rispetto all'anno precedente.

**TARGET:** non vengono quantificati benefici come risparmio energetico o riduzione di emissioni di CO2

**Costi stimati [€]**

2.000

**Risparmio energetico atteso [MWh/a]**

-

**Produzione di energia da fonti rinnovabili [MWh/a]**

-

**Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]**

-

**Attori coinvolti**

Comune, Istituti scolastici – Istituti comprensivi, Consiglio delle Ragazze e dei Ragazzi, Docenti

**Strumenti di finanziamento**

Risorse interne

**Indicatori per il monitoraggio**

Numero di ore di formazione erogate



# IL PIANO DI MONITORAGGIO

## 21. DOCUMENTI DA PRODURRE

Il Patto dei Sindaci attribuisce molta importanza alla fase di monitoraggio: le Azioni, definite a partire dalla definizione della situazione energetica iniziale, possono essere oggetto di eventuali adeguamenti qualora si rilevi un discostamento positivo o negativo rispetto agli scenari ipotizzati. Il Piano d'Azione per l'Energia sostenibile non costituisce un documento imm modificabile e definitivo, bensì per sua stessa natura è un documento "vivo" e in continuo divenire, anche in risposta agli stimoli esterni che possono avere qualche influenza sulla tendenza verso gli obiettivi preposti.

Secondo quanto previsto dalle Linee Guida per un corretto monitoraggio, il Comune di Brugherio provvederà alla produzione dei seguenti documenti:

1. Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME), da preparare almeno ogni 4 anni compilando il template già utilizzato per l'Inventario di Base; le Linee guida suggeriscono comunque di compilare il template annualmente, pertanto tale contabilità verrà mantenuta ogni anno;
2. Relazione di Intervento, da presentare ogni 2 anni, contenente informazioni qualitative sull'attuazione del PAES e una contestuale analisi qualitativa, correttiva e preventiva; tale relazione verrà redatta nello specifico seguendo il modello fornito dalla Commissione Europea;
3. Relazione di Attuazione, da presentare ogni 4 anni, insieme all'IME, con informazioni quantitative sulle misure messe in atto, gli effetti sui consumi energetici e sulle emissioni, stabilendo eventuali azioni correttive e preventive in caso di scostamento dagli obiettivi. Anche in questo caso sarà seguito il modello specifico definito dalla Commissione Europea.

## 22. INDICATORI DI MONITORAGGIO

L'Amministrazione Comunale di Brugherio intende impegnarsi per definire una vera e propria contabilità energetico-ambientale, comprendente un insieme di indicatori che consentano di rilevare, gestire e comunicare ANNUALMENTE le informazioni e i dati relativi allo stato di attuazione delle Azioni intraprese. L'obiettivo ultimo è quello di arrivare ad integrare la produzione e il calcolo dei suddetti indicatori all'interno del sistema di contabilità esistente, avendo in tal modo sempre a disposizione i dati necessari. Anche l'Europa ha più volte sottolineato questa necessità, esplicitandola con la Raccomandazione del Consiglio Europeo del 2 marzo 2004:

"L'adozione di un sistema di contabilità ambientale a tutti i livelli governativi consentirebbe ai responsabili delle decisioni politiche di rendere conto alle comunità amministrate, sulla base di dati affidabili e informazioni costantemente aggiornate sulla situazione ambientale, in merito ai risultati ambientali e alle politiche realizzate, di includere la variabile "ambiente" all'interno della procedura decisionale pubblica riguardante tutti i livelli governativi ed infine aumentare la trasparenza dei risultati delle politiche ambientali promosse dagli enti pubblici".

Nella Tabella riportata a pagina seguente, si presentano le Azioni previste dal PAES del Comune di Brugherio, con gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> annui previsti per il 2020, e i rispettivi indicatori definiti per poter misurare lo stato di avanzamento delle Azioni stesse. La scelta degli indicatori è stata guidata dalla volontà di avere informazioni preferibilmente quantitative che rispecchino il più fedelmente possibile i risultati della specifica Azione, consentendo in tal modo di affrontare gli scostamenti in maniera efficace.



### 23. AZIONI CORRETTIVE E PREVENTIVE

---

In base a quanto emergerà dal calcolo degli indicatori, che potranno essere comunque misurati e valutati con frequenza temporale superiore rispetto a quella minima prevista, l'Amministrazione, dopo aver analizzato le possibili cause di eventuali scostamenti, valuterà una delle seguenti opzioni:

- **POTENZIAMENTO DELL'AZIONE:** nel caso il percorso di avvicinamento agli obiettivi preposti non sia riuscito a procedere nella maniera prevista, l'Amministrazione potrà decidere di potenziare l'Azione, aumentando le risorse ad essa dedicate oppure, nel caso il suo ruolo sia principalmente di promozione, attivandosi per aumentare l'impegno dei Soggetti Responsabili;
- **RIDUZIONE DELL'IMPEGNO DI RISORSE:** se l'impegno dei Soggetti Responsabili e degli Attori coinvolti ha portato ad eccedere gli obiettivi previsti, l'Amministrazione potrà decidere di ridurre il proprio impegno di risorse destinate alla specifica Azione, per dirottarle su altre Azioni del Piano o su nuove Azioni da definirsi;
- **SOSTITUZIONE DELL'AZIONE:** qualora si verifichi che l'Azione non stia producendo i risultati attesi, essendosi nel frattempo modificate le condizioni di contorno (in dipendenza o meno dalla stessa Amministrazione Comunale), si valuterà anche la possibile sostituzione dell'Azione con un'altra di pari o superiori risultati in termini di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>;
- **PREVENZIONE DEGLI SCOSTAMENTI:** se l'Amministrazione Comunale venisse a conoscenza di imminenti cambiamenti nel contesto di una particolare Azione, sarà sua facoltà mettere a punto azioni preventive che possano rimuovere la potenziale causa di scostamento dagli obiettivi: a titolo di esempio, se si rendesse indisponibile un finanziamento da parte di Provincia o Regione necessario all'attuazione di una certa Azione, l'Amministrazione Comunale, all'interno delle proprie disponibilità di bilancio, potrà valutare se attivare un finanziamento della stessa Azione mediante risorse interne.

### 24. DEFINIZIONE DELLE RESPONSABILITÀ

---

Al fine di rendere il più sistematico e affidabile possibile il processo di monitoraggio, si definiscono coordinatori di tale processo:

- Il Dirigente Arch. Luca Gilardoni;
- il Referente operativo del PAES Andrea Veronese.

Tali figure saranno preposte al controllo e al coordinamento di tutti i soggetti coinvolti nella raccolta dei dati e nella produzione degli indicatori di progressione, e costituiranno il punto di riferimento nello sviluppo del suddetto auspicato sistema di contabilità energetico-ambientale che si prevede di mettere a punto.