



Gli estensori del PAESC:



TerrAria srl

Via Melchiorre Gioia 132

Milano



Team

Comune di Agrate Brianza

Ezio Colombo _ Sindaco

Simone Sironi _ Vice Sindaco

Margherita Brambilla _ Assessore alla Mobilità

Luca Colombo _ Responsabile Ufficio Lavori Pubblici, Manutenzione, Progettazione

TerrAria srl _ estensore del Piano

Giuseppe Maffeis _ Responsabile del progetto

Luisa Geronimi _ Referente tecnico e supporto alla stesura del PAESC

Giorgio Fedeli _ Elaborazione dati e stesura PAESC – Baseline e mitigazione

Alice Bernardoni _ Elaborazione dati e stesura PAESC – Rischi, vulnerabilità e adattamento



Indice

0. INTRODUZIONE.....	7
0.1 CONTENUTI DEL PAESC	7
0.1.1 Il Baseline Emission Inventory (BEI).....	9
0.1.2 Il Piano di Azione per la Mitigazione	10
0.1.3 Il Piano d’Azione per l’Adattamento	10
0.2 PERCORSO LOGICO.....	10
0.3 FORMALIZZAZIONE DELL’ADESIONE AL PATTO DEI SINDACI PER IL CLIMA E L’ENERGIA	11
1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	12
1.1 SISTEMI DELL’AMBITO	12
1.2 ASPETTI SOCIOECONOMICI.....	14
1.2.1 La popolazione	14
1.2.1 La caratterizzazione energetica dell’edificato residenziale.....	15
1.2.2 Gli addetti e le attività terziarie-industriali.....	18
1.2.3 Il parco veicolare	20
1.3 QUADRO PROGRAMMATICO DEGLI STRUMENTI VIGENTI	23
1.3.1 Gli Strumenti sovracomunali di Mitigazione e Adattamento.....	23
1.3.2 Strumenti locali	24
2. BASELINE EMISSION INVENTORY	26
2.1 METODOLOGIA	26
2.1.1 La costruzione degli inventari emissivi: le banche dati SIRENA20 e INEMAR.....	26
2.1.2 La stesura del piano d’azione	30
2.1.3 La valutazione dei singoli interventi.....	30
2.1.4 La definizione delle azioni di intervento	31
2.2 RACCOLTA DATI	32
2.3 ANALISI DEI CONSUMI.....	33
2.3.1 Gli edifici comunali	33
2.3.2 L’illuminazione pubblica	34
2.3.3 Il parco veicoli comunale	37
2.3.4 I consumi elettrici rilevati dal distributore	38



2.3.5	I consumi termici rilevati dal distributore	39
2.4	CONFRONTO TRA I DATI SIRENA20/INEMAR E I DATI REPERITI DAI DISTRIBUTORI ENERGETICI	41
2.4.1	Il confronto dei consumi di energia elettrica.....	42
2.4.2	Il confronto dei consumi di gas naturale.....	43
2.5	ANALISI DELLE BANCHE DATI RILEVANTI IN MATERIA DI ENERGIA	45
2.5.1	I dati relativi agli impianti termici	45
2.5.2	I dati relativi alle certificazioni energetiche degli edifici	48
2.5.3	Gli operatori del sistema ETS	49
2.6	ANALISI DELLA PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA.....	49
2.6.1	La produzione locale di energia elettrica.....	49
2.6.2	La produzione locale di energia termica.....	52
2.7	BEI: L'INVENTARIO AL 2010	52
2.7.1	I consumi energetici finali	52
2.7.2	Le emissioni totali.....	56
2.8	MEI: L'AGGIORNAMENTO DELL'INVENTARIO AL 2015	59
3.	ANALISI DEI RISCHI E DELLE VULNERABILITÀ	62
3.1	ELEMENTI RILEVANTI A LIVELLO SOVRACOMUNALE	62
3.1.1	Le risorse idriche	64
3.1.2	Gli ecosistemi, le biodiversità, le foreste e le aree protette	65
3.2	RISCHI E VULNERABILITÀ PRESENTI NEL COMUNE	65
3.2.1	Il comune di Agrate Brianza/lo stato di fatto.....	66
4.	OBIETTIVO DI CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI AL 2030.....	73
4.1	SCENARIO BUSINESS AS USUAL E OBIETTIVO MINIMO DEL PATTO DEI SINDACI	73
4.1.1	La valutazione degli incrementi emissivi 2010-2030	73
4.1.2	Il calcolo dell'obiettivo di riduzione delle emissioni.....	74
4.2	SCENARIO BUSINESS AS USUAL E OBIETTIVO MINIMO DEL PATTO DEI SINDACI	77
5.	VISION E L'OBIETTIVO DEL PATTO DEI SINDACI	79
5.1	VISION TERRITORIALE	79
5.2	DEFINIZIONE DELLE STRATEGIE E DELLE AZIONI	80
5.3	SCENARIO OBIETTIVO DEL PAESC	86
6.	AZIONI DI MITIGAZIONE.....	93

6.1	SCHEDA DELLE AZIONI.....	93
6.1.1	Le azioni del settore terziario comunale.....	97
6.1.2	Le azioni del settore terziario non comunale	103
6.1.3	Le azioni del settore residenziale	107
6.1.4	Le azioni del settore illuminazione pubblica.....	122
6.1.5	Le azioni del settore del parco veicoli comunali.....	125
6.1.6	Le azioni del settore del trasporto e mobilità sostenibile.....	127
7.	AZIONI DI ADATTAMENTO	130
7.1	QUADRO DI VALUTAZIONE DEL CONTESTO	130
7.2	DEFINIZIONE E DESCRIZIONE DELLE AZIONI	133
7.3	REPORT DELL'ADATTAMENTO	135
8.	SISTEMA DI MONITORAGGIO.....	138
8.1	RUOLO DELL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE.....	138
8.1.1	La raccolta dati	138
8.1.2	Il monitoraggio delle azioni	139
8.2	SOFTWARE CO ₂₀	139



Glossario

Ab	abitanti
AC	Amministrazione comunale
ACI	Automobile Club d'Italia
ASR	Annuario Statistico Regionale (Regione Lombardia)
AT	Ambiti di Trasformazione
BEI	Baseline Emission Inventory
CAGR	Compound Annual Growth Rate, tasso di crescita annuo composto
CEER	Catasto Energetico Edifici Regionale (Regione Lombardia)
COMO	Covenant of Mayors Office
CURIT	Catasto Unico Regionale degli Impianti Termici (Regione Lombardia)
DdP	Documento di Piano
ETS	Emission Trading Schemes
FER	Fonti Energetiche Rinnovabili
GSE	Gestore Servizi Energetici
ILSPA	Infrastrutture Lombarde Spa
INEMAR	INventario EMissioni ARia
ISTAT	Istituto Nazionale di Statistica
JRC	Joint Research Centre
MEI	Monitoring Emission Inventory
MFR	Maximum Feasible Reduction
PAES	Piano di Azione per l'Energia Sostenibile
PAESC	Piano di Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima
PdR	Piano delle Regole
PEC	Piano di Emergenza Comunale
PGT	Piano di Governo del Territorio
PLIS	Parco Locale di Interesse Sovracomunale
PRIC	Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale
RE	Regolamento Edilizio Comunale
SIRENA20	Sistema Informativo Regionale Energia ed Ambiente
Slp	Superficie lorda di pavimento
St	Superficie territoriale
VAS	Valutazione Ambientale Strategica



0. INTRODUZIONE

0.1 CONTENUTI DEL PAESC

Il Patto dei Sindaci per il clima e l'energia coinvolge le autorità locali e regionali impegnate su base volontaria a raggiungere sul proprio territorio gli obiettivi UE per l'energia e il clima. Questo inclusivo movimento dal basso è iniziato nel 2008 con il supporto della Commissione Europea e conta attualmente oltre 7'700 firmatari. Nel 2015 l'iniziativa del Patto dei Sindaci assume una prospettiva di più lungo termine: con il Patto dei Sindaci per il clima e l'energia viene aumentato l'impegno inizialmente preso dal Patto dei Sindaci per la riduzione delle emissioni di CO₂ e include l'adattamento ai cambiamenti climatici. L'orizzonte temporale si allunga con l'obiettivo di accelerare la decarbonizzazione dei territori coinvolti nel processo, di rafforzare la capacità di adattamento agli inevitabili effetti dei cambiamenti climatici e di garantire ai cittadini l'accesso a un'energia sicura, sostenibile e alla portata di tutti; lo scenario temporale infatti si sposta dal 2020 al 2030, raddoppiando l'obiettivo minimo di riduzione della CO₂ (dal 20% al 40%). I firmatari si impegnano a sviluppare entro il 2030 dei Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) e ad adottare un approccio congiunto per l'integrazione di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici. Come riportato nello schema sotto, il nuovo PAESC prevede due elementi centrali ed uno trasversale di efficienza energetica e di incremento dell'uso delle fonti rinnovabili:

1. la **mitigazione** (obiettivo già presente nel PAES) - la riduzione delle emissioni di CO₂ (decarbonizzazione dei territori);
2. l'**adattamento** (nuovo obiettivo del PAESC) - la riduzione dei rischi legati ai cambiamenti climatici.



Figura 0-1: la finalità del PAESC (fonte: linee guida per la stesura del PAESC)

Gli impegni e la visione dei firmatari



Lavorare insieme a una visione condivisa per il 2050

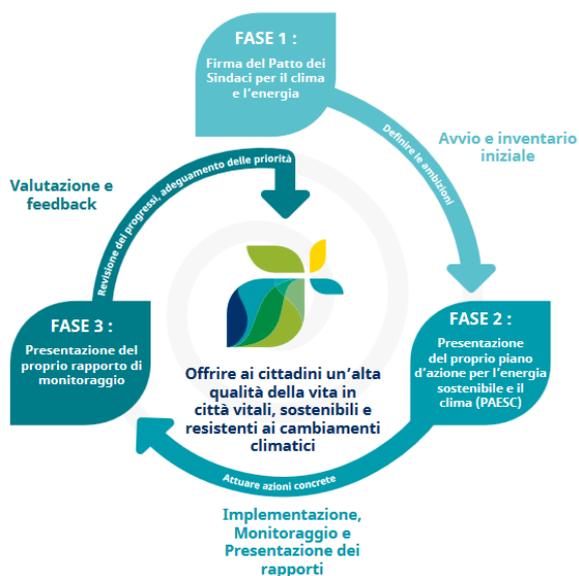


Di seguito si riporta lo schema presente nelle “Linee Guida per la stesura del PAESC” che restituisce le fasi principali del percorso di definizione dello stesso, che prevede tre passaggi:

- Fase 1 Firma del Patto dei Sindaci per il clima e l'energia e il clima;
- Fase 2 Entro due anni dalla adesione e l'invio del PAESC;
- Fase 3 Entro 4 anni dall'approvazione del PAESC l'invio del “Report di Monitoraggio sulle azioni” ed entro 6 anni dall'approvazione del PAESC il “Resoconto Completo del Monitoraggio”.



Figura 0-2: iter di approvazione del PAESC (fonte: linee guida per la stesura del PAESC)



Il documento di PAESC comprende tre principali parti di seguito brevemente descritte a cui si rimanda maggior approfondimento ai capitoli successivi: l'inventario comunale dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ - BEI (Baseline Emission Inventory) ed il quadro dei rischi e delle vulnerabilità a cui è soggetto il territorio comunale, il Piano di Azione per la decarbonizzazione e il Piano di Azione per l'Adattamento.

0.1.1 Il Baseline Emission Inventory (BEI)

L'attività consiste nell'elaborazione del bilancio dei consumi per settore (terziario pubblico e privato, residenziale, illuminazione pubblica, attività produttive, agricoltura, trasporto pubblico, trasporto privato, con esclusione dei settori non di competenza comunale: industrie ETS e strade di attraversamento) e per vettore (gas naturale, gasolio, energia elettrica, ...). Il bilancio dei consumi è stimato per l'anno di riferimento concordato all'anno 2010.

Nel BEI (Baseline Emission Inventory) e nell'eventuale MEI (Monitoring Emission Inventory) è stimata la produzione elettrica e termica da fonti rinnovabili e di conseguenza sulla base dei fattori di emissione IPCC si ricostruisce il bilancio delle emissioni comunali di CO₂.

Infine, sulla base degli sviluppi territoriali ed insediativi previsti dal Piano di Governo del Territorio (PGT) e delle dinamiche socio-economiche, si definisce uno scenario "business as usual" che consente di stimare l'obiettivo di riduzione delle emissioni del PAESC: tutte le ipotesi procapite/assoluto, con e senza l'industria, sono valutate in modo da dare tutto lo spettro delle possibili scelte.



0.1.2 Il Piano di Azione per la Mitigazione

Questa fase consiste nell'elaborazione del Piano di Azione a partire dalle risultanze della precedente Baseline, dello scenario tendenziale, dell'obiettivo che è ragionevole porsi e sulla base dell'esito e delle indicazioni dell'Amministrazione Comunale.

Il Piano d'Azione ha come obiettivo minimo la riduzione del 40% al 2030 delle emissioni di CO₂ (procapite o assolute, includendo o meno la parte dell'industria non ETS) rispetto a quelle dell'anno di riferimento 2015. Il PAESC prevede strategie generali finalizzate alla razionalizzazione dei consumi energetici in ciascun comparto e successivamente alla produzione efficiente e rinnovabile; le strategie sono differenziate per esistente e di nuova edificazione e sono articolate in azioni specifiche le quali sono approfondite in specifiche schede qualitative e quantitative. Per ciascuna azione attraverso il software CO₂₀, è valutato oltre al beneficio in termini di riduzione delle emissioni ed il contributo all'obiettivo, la riduzione del consumo energetico, l'incremento di produzione di energia da FER, il costo dell'azione per l'Amministrazione Comunale o per il privato che l'intraprenda ed il tempo di ritorno.

Deve essere data particolare enfasi all'approfondimento delle tematiche relative al settore pubblico ovvero Illuminazione Pubblica, parco auto comunale ed Edifici Pubblici, ove gli Enti Locali possono maggiormente incidere.

0.1.3 Il Piano d'Azione per l'Adattamento

Nello specifico per quanto riguarda l'obiettivo di adattamento ai cambiamenti climatici, il PAESC ragiona in termini di riduzione del rischio cui i territori sono esposti in ragione della loro vulnerabilità, grazie alle azioni di adattamento al rischio futuro legato ai cambiamenti climatici. Per la definizione dei rischi in termini di impatti (es. idrogeologico, incendi boschivi ...) e di vulnerabilità (urbanizzato, edifici sensibili ...) si fa riferimento ai Piani di Emergenza Comunale messi a disposizione dai Comuni. Per la valutazione di come questo rischio possa modificarsi a causa del cambiamento climatico, si fa riferimento alle serie storiche di dati meteorologici della banca dati SCIA di ISPRA, mentre per le serie storiche previste di dati meteorologici, alle simulazioni modellistiche dell'IPCC nell'ambito territoriale di interesse.

0.2 PERCORSO LOGICO

Il percorso di determinazione delle scelte di Piano è articolato in passaggi successivi e consequenziali, frutto delle interlocuzioni dei soggetti cointeressati alle opportunità che lo stesso definisce.

Il percorso di costruzione del PAESC di Agrate Brianza passa attraverso le seguenti fasi:



CONTESTUALIZZAZIONE

Analisi di inquadramento territoriale e socioeconomico dell'ambito di riferimento.

BASELINE

Analisi del bilancio energetico comunale al 2010 ed il conseguente inventario delle emissioni di gas serra a livello comunale; analisi degli impatti e della vulnerabilità del territorio ad oggi e conseguente definizione dei rischi.

VISION

Costruzione collettiva di una vision territoriale in campo energetico e dell'adattamento.

OBIETTIVI, STRATEGIE e AZIONI DI PIANO

L'obiettivo e le strategie di Piano (AZIONE per la MITIGAZIONE e per l'ADATTAMENTO) sono finalizzate a indirizzare le azioni che permettano di orientare l'obiettivo di riduzione del 40% delle emissioni di CO₂ rispetto a quelli dell'anno di riferimento (2015) al 2030.

SCHEDE DELLE AZIONI

Il passaggio finale di questo percorso è rappresentato dalla elaborazione delle schede qualitative e quantitative di ogni singola azione.

0.3 FORMALIZZAZIONE DELL'ADESIONE AL PATTO DEI SINDACI PER IL CLIMA E L'ENERGIA

Il comune di Agrate Brianza ha deliberato in Consiglio Comunale n°41 del 27 settembre 2018 la sottoscrizione al Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia, impegnandosi a predisporre il PAESC per raggiungere l'obiettivo di:

- riduzione di almeno il 40% delle emissioni di CO₂ al 2030 rispetto all'inventario emissivo all'anno di riferimento (Baseline) in particolare mediante una migliore efficienza energetica e un maggiore impiego di fonti di energia rinnovabili;
- accrescere la loro resilienza adattandoci agli effetti del cambiamento climatico;
- mettere in comune la loro visione, i loro risultati, la loro esperienza e il loro know-how con le altre autorità locali e regionali dell'UE e oltre i confini dell'Unione attraverso la cooperazione diretta e lo scambio inter pares, in particolare nell'ambito del patto globale dei sindaci.

Dalla data di sottoscrizione del Patto dei Sindaci la Comunità Europea impone entro 2 anni la presentazione del PAESC.



1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

1.1 SISTEMI DELL'AMBITO

Il comune di Agrate Brianza è localizzato a nord-est di Milano, all'interno del contesto dei “comuni di prima corona” dell'area metropolitana, e confina a nord con i comuni di Vimercate e Burago di Molgora, a est con il comune di Cavenago di Brianza, a sud con i comuni di Caponago, Carugate e Brugherio e a ovest con i comuni di Monza e Concorezzo.

Figura 1-1: foto aerea del comune di Agrate Brianza (fonte: Geoportale nazionale)



Il territorio del comune di Agrate Brianza si colloca in un contesto di intensa urbanizzazione e infrastrutturazione, ove, accanto ad una forte crescita di edilizia residenziale, hanno trovato localizzazione imprese legate alla produzione e centri commerciali destinati alla medio-grande distribuzione. La situazione presente è derivata principalmente da un'espansione urbana a carattere non residenziale che ha seguito le infrastrutture primarie ricercando la migliore accessibilità e creando uno sviluppo di tipo lineare dei nuclei originari. L'evoluzione dell'urbanizzazione legata a singole necessità e disponibilità del momento contingente ha prodotto un tessuto frastagliato e dal disegno composito e non sempre riconoscibile. Inoltre, nonostante l'intensa urbanizzazione all'interno del territorio comunale sono ancora presenti spazi aperti prevalentemente a carattere agricolo, fortemente soggetti alla pressione insediativa e a rischio di abbandono e degrado, che, potenzialmente, si configurano quali elementi nei quali



attivare progetti di connessione ecosistemica, pur considerando la notevole quantità di infrastrutture lineari che si configurano quali barriere per la continuità delle reti ecologiche.

Figura 1-2: distribuzione percentuale delle classi di uso del suolo del comune di Agrate Brianza (fonte: elaborazione da carta DUSAF – ERSAF 2015)

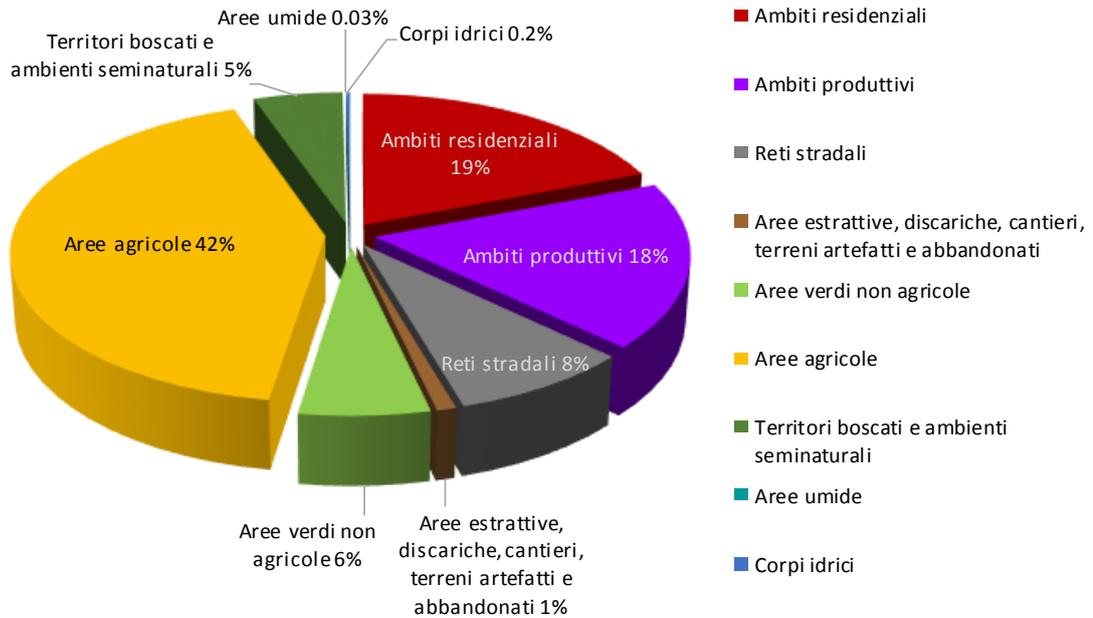
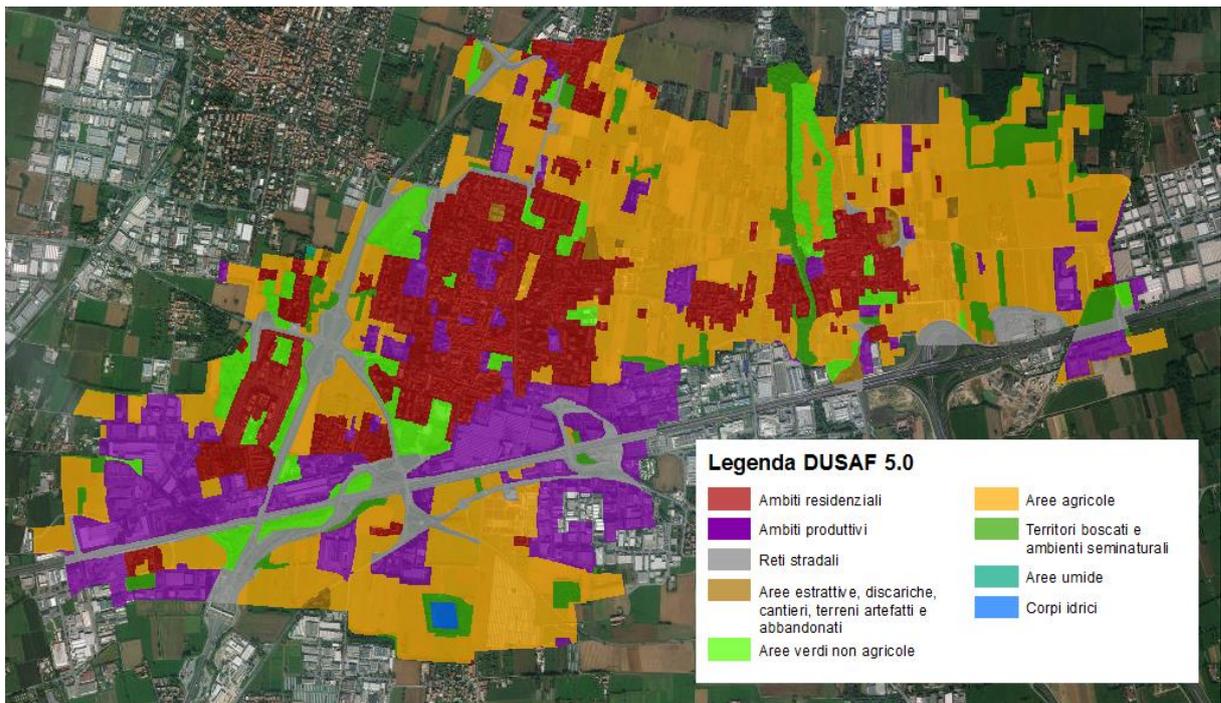


Figura 1-3: rappresentazione degli usi del suolo nel comune di Agrate Brianza (fonte: elaborazione da carta DUSAF – ERSAF 2015)



Tale situazione è ben sintetizzata dal grafico riportato in Figura 1-2, dal quale si può evincere come le aree agricole rappresentino ben il 42% del suolo complessivo, costituendo di fatto la tipologia di uso del suolo più significativa. Segue il tessuto urbano consolidato che costituisce il 37% del totale, in particolare il 19% del territorio è adibito ad ambiti residenziali, il 18% ad ambiti produttivi. Infine, è interessante infine notare come ben l'8% del suolo sia occupato dalle reti stradali.

Difatti, il comune di Agrate Brianza si trova all'interno di uno dei principali snodi di interscambio tra viabilità a carattere autostradale, sistema stradale provinciale e viabilità comunale dell'hinterland milanese. Nella porzione sud-ovest del territorio comunale è situato lo snodo che connette l'Autostrada A4 con la Tangenziale Est di Milano, e, sempre nel settore ovest, si localizza lo snodo tra la Tangenziale Est e la SP 13 della "Cerca", che collega Monza a Melegnano e che un tempo attraversava anche la porzione sud del nucleo di Agrate; nel settore sud-est, negli ultimi anni, è stato invece aperto lo svincolo autostradale che consente la connessione tra l'Autostrada A4 e la Tangenziale Est Esterna di Milano (TEEM). Altre infrastrutture primarie che interessano il territorio comunale sono:

- la SP 121 Pobbiano – Cavenago che costituisce anche la connessione tra i nuclei di Agrate ed Omate;
- la SP 215 Vimercate – Pessano con Bornago, utilizzata come alternativa alla Tangenziale Est per l'accesso all'area brianzola, lungo la quale è stata realizzata una variante che consente di bypassare il nucleo di Omate;
- la SP 41 Agrate – Usmate che costituisce anche l'asse principale nord-sud lungo il quale si è sviluppato il nucleo di Agrate.

Per quanto riguarda invece l'idrografia, i principali corsi d'acqua superficiali che interessano il territorio del comune di Agrate Brianza sono il torrente Molgora, che nasce in provincia di Lecco e scorre in senso nord-sud nel territorio comunale, attraversando l'abitato di Omate, e il Canale Villorosi, che ha origine dal fiume Ticino e attraversa il territorio comunale in senso ovest-est, raggiungendo il fiume Adda. Oltre a questi sono presenti alti corpi idrici legati al sistema irriguo per l'agricoltura.

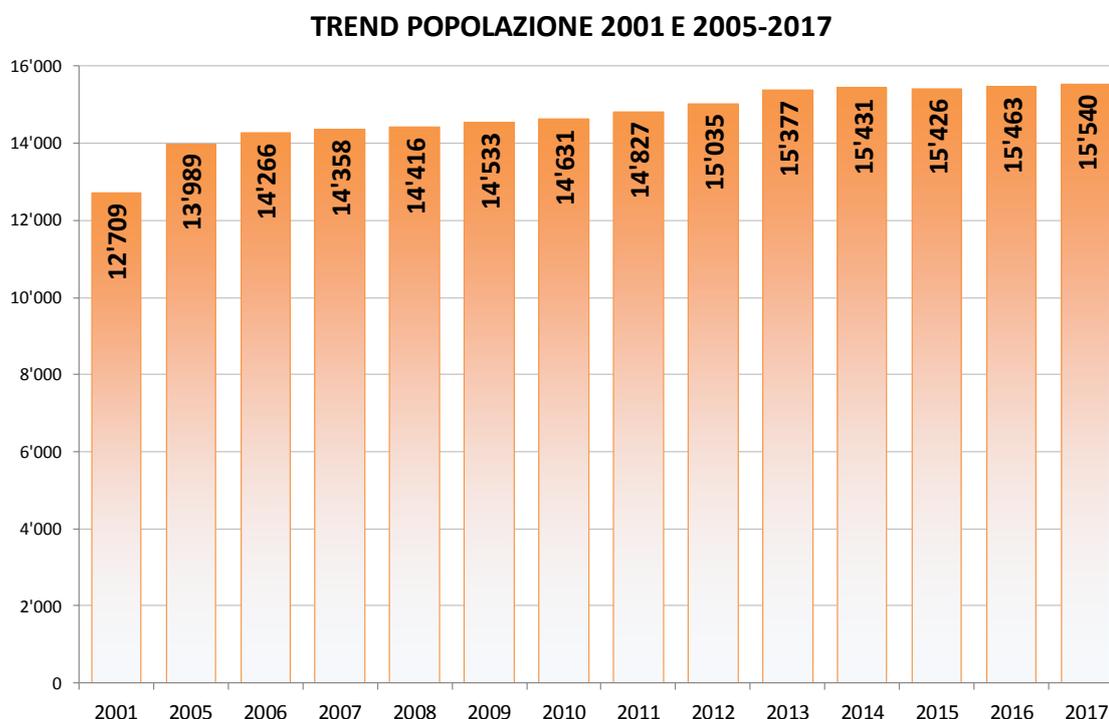
1.2 ASPETTI SOCIOECONOMICI

1.2.1 La popolazione

Nella figura che segue si riporta il numero di abitanti del comune di Agrate Brianza nel 2001 e dal 2005 al 2017 (fonte dati: ISTAT): si evidenzia una crescita più accentuata tra il 2001 e il 2010, complessivamente pari al 15% (+1.7% annuo), mentre tra il 2010 e il 2017 la crescita demografica è pari al 6% circa, con un tasso annuo sostanzialmente dimezzato (+0.9% annuo). In particolare, si sottolinea che tra il 2014 e il 2015 si è verificata una lieve contrazione del numero di residenti.



Figura 1-4: popolazione residente nel comune di Agrate Brianza, dati del 2001 e 2005 – 2017 (fonte: ISTAT)



Considerando l'intero periodo 2001-2017 si osserva un aumento della popolazione del 22%, pari all'1.4% annuo, che porta ad un CAGR (Compound Annual Growth Rate) pari a 1.26%; considerando invece il quinquennio 2010-2015 il tasso annuo di crescita composto risulta pari a 0.93%.

1.2.1 La caratterizzazione energetica dell'edificato residenziale

Nella tabella che segue si analizza il patrimonio edilizio comunale in funzione dell'epoca in cui è stato realizzato: queste informazioni costituiscono un elemento importante per l'individuazione delle modalità costruttive adottate, direttamente connesse alle performance energetiche medie degli edifici. I dati utilizzati fanno riferimento al 15° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni ISTAT del 2011.

Dalle elaborazioni svolte e mostrate in Tabella 1-1 si evince che gli edifici con un numero di piani inferiore o pari a 2 sono i più diffusi in quanto rappresentano il 70% circa degli edifici totali. Poco più di un terzo degli edifici è stato costruito negli anni '60 e '70; seguono gli edifici costruiti tra il 1946 e il 1961 (19%) mentre gli edifici costruiti in epoca recente (2002-2011) sono pari al 6%.

Tabella 1-1: numero di edifici e abitazioni per tipologia ed epoca costruttiva presenti nel comune di Agrate Brianza al 2011 (fonte: ISTAT – nostra elaborazione)

NUMERO DI ABITAZIONI									EDIFICI	
Tipologia di edificio	Epoca di costruzione						TOTALE	Totale [%]	TOTALE	Totale [%]
	Fino 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1981	Dal 1982 al 1991	Dal 1992 al 2001	Dal 2002 al 2011				
Numero di piani <= 2	429	444	1'094	508	366	443	3'284	52%	897	70%
Numero di piani > 2	390	403	993	461	332	403	2'982	48%	386	30%
TOTALE	819	847	2'087	969	698	846	6'266	100%	1'283	100%
Totale [%]	13%	14%	33%	15%	11%	14%	100%			

EDIFICI	TOTALE	187	243	463	199	119	72	1'283
	Totale [%]	15%	19%	36%	16%	9%	6%	100%

Considerando i dati riportati nella tabella precedente relativi alle abitazioni, elaborati a partire dalla distribuzione del numero di abitazioni per epoca e dalla tabella che riporta il numero di edifici per numero di piani fornite da ISTAT, si riscontra un maggior peso delle abitazioni in edifici con numero di piani superiore a 2 mentre, in termini di epoca di costruzione, la situazione analizzata è simile a quella già discussa in termini di edifici, seppur con un maggiore peso delle abitazioni in edifici di epoca recente. Analizzando il dato relativo al numero medio di abitazioni per edificio, è infatti possibile riscontrare che negli edifici costruiti tra il 2002 e il 2011 sono presenti in media circa 12 abitazioni per edificio, contro una media pari a 5 per gli edifici costruiti in epoca precedente.

La Tabella 1-2 restituisce i consumi energetici stimati per tipologia ed epoca costruttiva. Tale suddivisione risulta di particolare rilevanza ai fini dell'analisi energetica, in quanto solamente alla fine degli anni '70 sono entrate in vigore le prime leggi con prescrizioni di efficienza e risparmio energetico. I consumi residenziali riportati nel BEI, con esclusione del vettore elettrico, sono stati distribuiti nelle differenti epoche costruttive sulla base dei consumi specifici lombardi riportati in Tabella 1-3.

Tabella 1-2: consumi energetici (in MWh) stimati per tipologia ed epoca costruttiva nel comune di Agrate Brianza (fonte: ISTAT, BEI 2010 – nostra elaborazione)

CONSUMI BEI 2010 [MWh]								
Tipologia di edificio	Epoca di costruzione						TOTALE	Totale [%]
	Fino 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1981	Dal 1982 al 1991	Dal 1992 al 2001	Dal 2002 al 2011		
Numero di piani <= 2	9'261	7'895	16'396	6'130	4'174	4'782	48'638	57%
Numero di piani > 2	7'015	6'061	12'651	4'722	3'221	3'696	37'367	43%
TOTALE	16'276	13'957	29'047	10'852	7'395	8'479	86'005	100%
Totale [%]	19%	16%	34%	13%	9%	10%	100%	

Dei circa 86 GWh di consumo annuo per la climatizzazione invernale del settore residenziale nel comune di Agrate Brianza il 69% circa è attribuibile a edifici che risultano avere più di 35 anni di vita e, in particolare, un terzo risulta assegnato agli edifici costruiti negli anni '60 e '70. Si evidenzia, inoltre, che i consumi sono attribuibili principalmente agli edifici con numero di piani inferiore o uguale a 2 (57%).

Tabella 1-3: consumi specifici lombardi (in kWh/mq per anno) per tipologia ed epoca costruttiva (fonte: ARPA, Punti Energia)

CONSUMI SPECIFICI LOMBARDI [kWh / m ² / anno]							
Tipologia di edificio	Epoca di costruzione						
	<1919	1919-1945	1946-1961	1962-1971	1972-1981	1982-1991	>1991
villetta 1-2 u.a.	249	221	194	178	148	131	124
palazzina 3-15 u.a.	207	185	164	152	126	112	106
palazzina 16-30 u.a.	189	171	151	140	115	103	97
edificio a torre +31 u.a.	151	141	127	119	96	85	81

Il consumo medio specifico per superficie nel comune di Agrate Brianza, calcolato a partire dai consumi termici al 2010 e dal dato di superficie determinato sulla base dei dati ISTAT al 2011, è pari a 148 kWh/mq, valore decisamente inferiore rispetto a quello regionale: il consumo medio specifico in Lombardia è infatti pari a 211 kWh/mq.

Relativamente alla disponibilità di servizi (Tabella 1-4) e in particolare alla tipologia impiantistica per la climatizzazione invernale, dal censimento ISTAT è possibile stimare che il 69% delle abitazioni riscaldate da impianti fissi dispone di impianto autonomo; si evidenzia inoltre che nel 77% 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.

Tabella 1-4: numero di abitazioni per disponibilità di servizi nel comune di Agrate Brianza al 2011 (fonte: ISTAT – nostra elaborazione)

ABITAZIONI OCCUPATE RISCALDATE				ABITAZIONI OCCUPATE CON ACQUA CALDA SANITARIA			
Anno	Da impianto autonomo	Da impianto centralizzato	TOTALE *	Anno	Impianto unico (riscald. + acs)	Impianto acs separato **	TOTALE
2011	4'129	1'855	5'984	2011	4'610	1'359	5'969
Totale [%]	69%	31%	100%	Totale [%]	77%	23%	100%

*: totale delle abitazioni occupate riscaldate da impianti fissi.

** : calcolato per differenza rispetto al totale fornito da ISTAT.

In base al censimento ISTAT al 2011 si individua che sono presenti sul territorio di Agrate Brianza 4'722 impianti di riscaldamento di cui 398 centralizzati (8%).



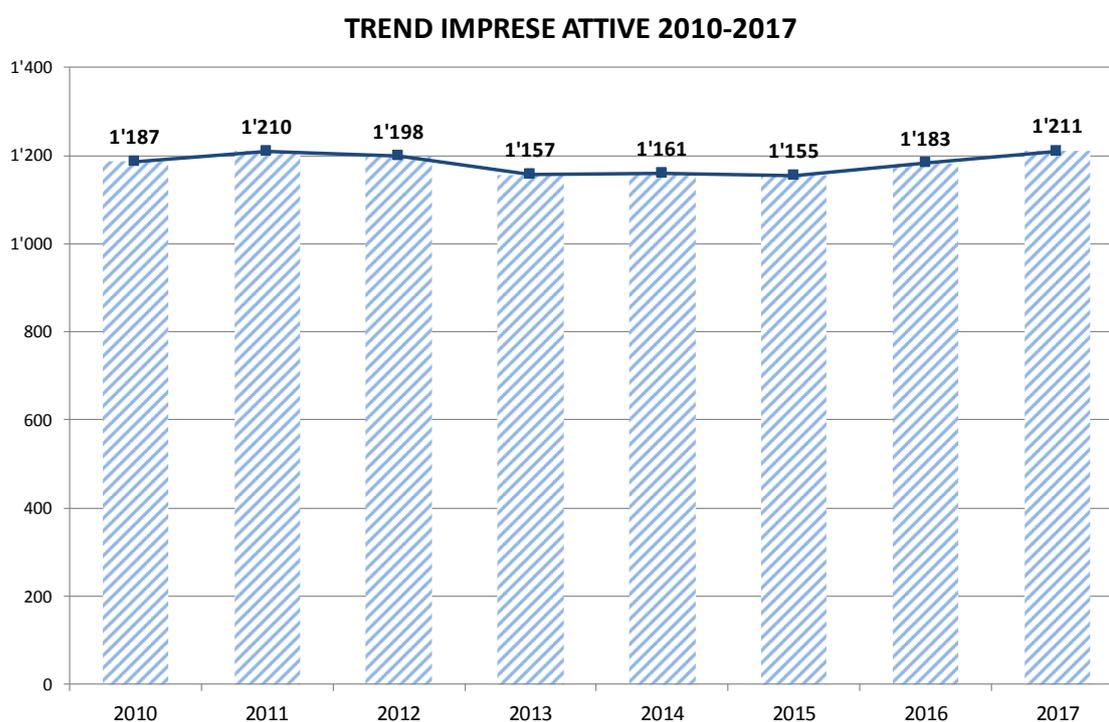
Tabella 1-5: stima del numero di impianti di riscaldamento fissi per tipologia nel comune di Agrate Brianza al 2011 (fonte: ISTAT – nostra elaborazione)

IMPIANTI DI RISCALDAMENTO		
Anno	Autonomi	Centralizzati
2011	4'324	398

1.2.2 Gli addetti e le attività terziarie-industriali

In Figura 1-5 si mostra l'evoluzione delle imprese attive per categoria nel Comune tra il 2010 e il 2017: si osserva un andamento altalenante, caratterizzato da un iniziale crescita tra il 2010 e il 2011, seguita da un calo (più accentuato tra il 2012 e il 2013), effetto della crisi economica mondiale iniziata nel 2009, da un successivo periodo di stasi (2013-2015) e da un evidente periodo di ripresa tra il 2015 e il 2017. Come conseguenza di questo andamento, considerando il periodo 2010-2015 si osserva una riduzione del numero di imprese pari al 3% circa (corrispondente a 32 imprese in meno) mentre, confrontando i dati del 2017 con quelli al 2010, si rileva un aumento del numero di imprese pari al 2% (24 imprese in più).

Figura 1-5: andamento del numero complessivo di imprese attive nel comune di Agrate Brianza tra il 2010 e il 2017 (fonte: InfoCamere, ASR)



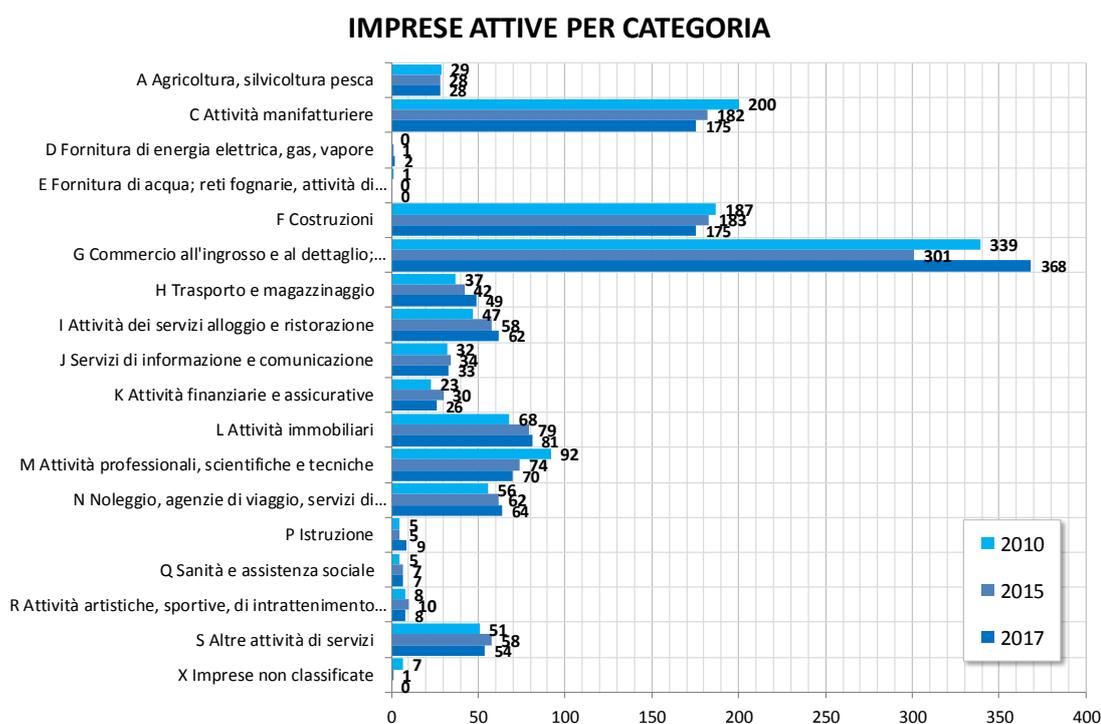
Analizzando l'andamento del numero di imprese attive per sezione di attività economica (Figura 1-6) si può osservare come, nonostante l'aumento complessivo osservato tra il 2010 e il 2017, per alcune categorie si registri una contrazione. In particolare, per le "Attività manifatturiere" si riscontra un calo del 12.5% in 7 anni (25 imprese in meno), per le "Attività professionali, scientifiche

e tecniche” si rileva una riduzione del 24% (corrispondente a 22 imprese in meno) mentre per la categoria “Costruzioni” si registra un calo del 6.4% (pari a 12 imprese).

Al contrario, nonostante la riduzione complessiva osservata tra il 2010 e il 2015, si rileva un costante aumento del numero di “Attività dei servizi di alloggio e ristorazione” (+23% al 2015 e +32% al 2017, pari a 15 imprese in più nel 2017), nel numero di “Attività immobiliari” (+16% al 2015 e +19% al 2017, corrispondente a 13 imprese in più) e nel numero di imprese della categoria “Trasporto e magazzinaggio” (+14% al 2015 e +32% nel 2017, pari a 12 imprese in più).

Infine, si evidenzia la significativa inversione di tendenza della categoria “Commercio all’ingrosso e al dettaglio”, che al 2015 è caratterizzata da una contrazione del numero di imprese attive rispetto al 2010 pari all’11% (38 imprese in meno) mentre al 2017 risulta essere in crescita del 9% circa (pari a 29 imprese in più).

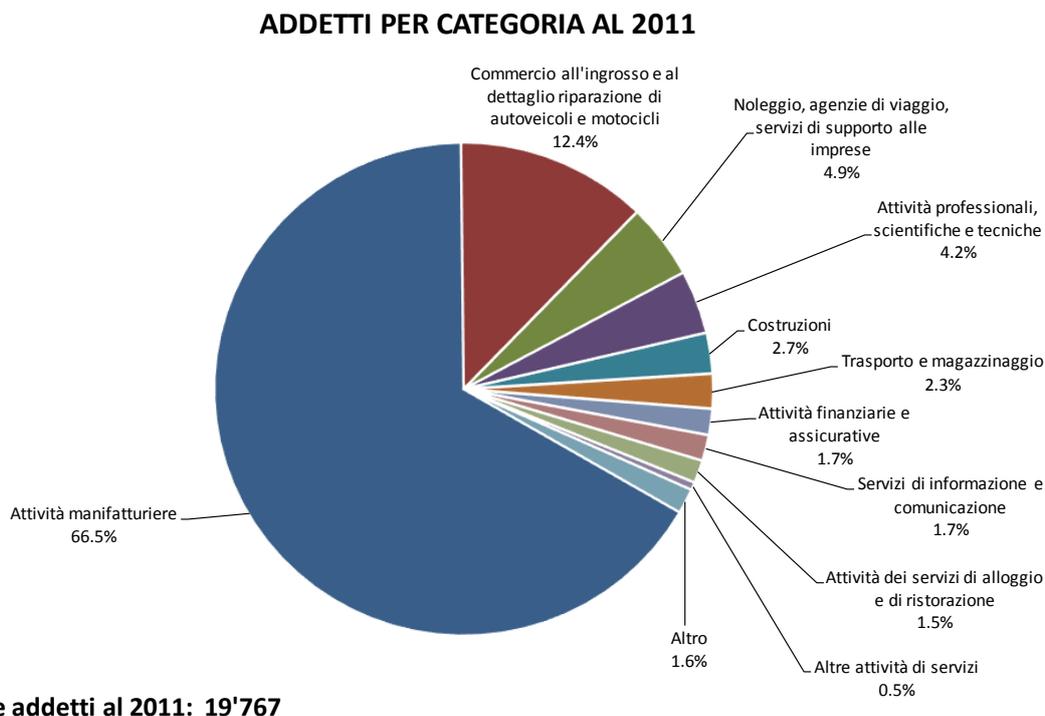
Figura 1-6: imprese attive per sezione di attività economica nel comune di Agrate Brianza al 2010, al 2015 e al 2017
(fonte: InfoCamere, ASR)



Nella figura seguente si rappresentano gli addetti suddivisi per categoria nel comune di Agrate Brianza. I dati sono relativi al censimento ISTAT del 2011. Si può notare come due terzi degli addetti siano impiegata nell’industria manifatturiera (13’144 addetti, pari al 67%), nonostante in termini di numero di imprese il settore manifatturiero rappresenti il 17% del totale delle imprese, seguita dal commercio all’ingrosso e al dettaglio (2’452 addetti pari al 12%) e dalla categoria “Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese) (973 addetti, pari all’8%).

Nel 2011 il numero di addetti locali era pari al 156% della popolazione: tale dato evidenzia come il territorio di Agrate Brianza sia caratterizzato da un alto livello di attrattività dal punto di vista del mercato del lavoro.

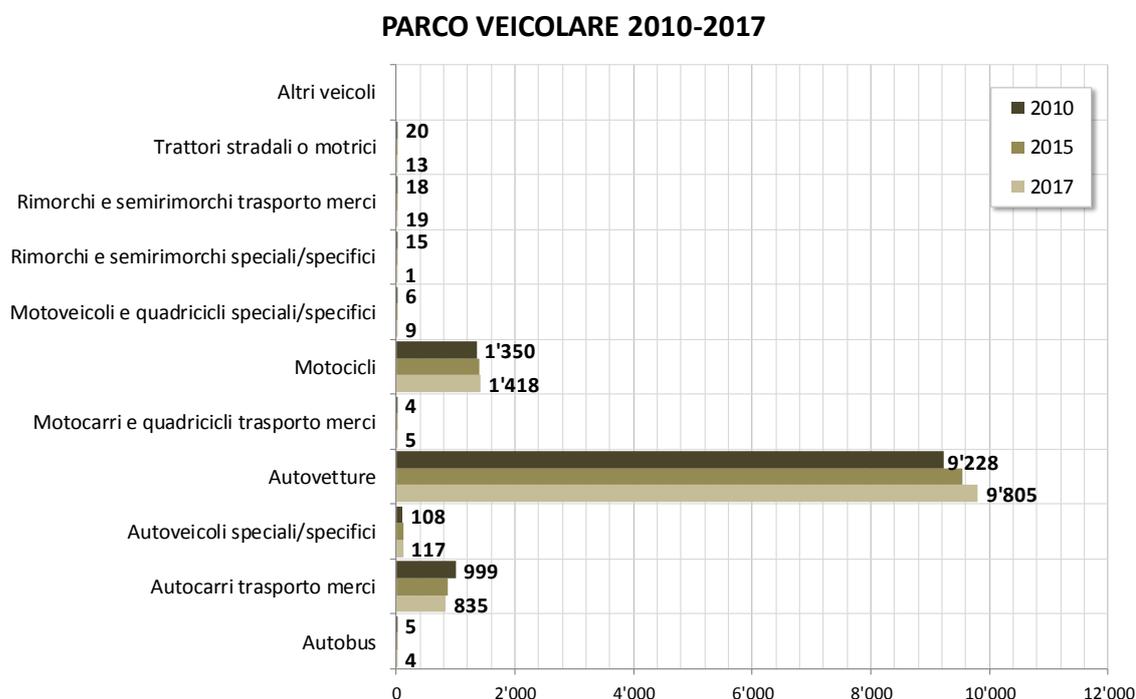
Figura 1-7: addetti per categoria nel comune di Agrate Brianza, dati del 2011 (fonte: ISTAT)



1.2.3 Il parco veicolare

In Figura 1-8 si mostra il parco veicolare per categoria nel comune di Agrate Brianza e la sua evoluzione tra il 2010 e il 2017. Dal grafico si evince che negli ultimi 7 anni il parco veicolare ha subito un leggero aumento (pari al 4%), per un totale di 473 veicoli. In particolare si registrano aumenti significativi nel numero di autovetture (+6%, pari a 577 veicoli) e nel numero di motocicli (+5%, pari a 68 mezzi); si evidenzia invece una diminuzione del numero di autocarri per trasporto merci pari al 16% (164 mezzi in meno).

Figura 1-8: parco veicolare per categoria nel comune di Agrate Brianza, dati al 2010, al 2015 e al 2017 (fonte: ACI)



Il numero di automobili per abitante nel comune di Agrate Brianza si mantiene sostanzialmente costante nei 3 anni osservati (2010, 2015 e 2017) e risulta pari a 0.63 autovetture per abitante; tale dato è leggermente superiore al valore provinciale, anch'esso stabile a circa 0.61 automobili per abitante, e al valore regionale, pari a 0.59 automobili per abitante nel 2010 e a 0.61 automobili per abitante nel 2017.

Nella successiva Figura 1-9 si riporta invece il numero di veicoli immatricolati al 2010 in provincia di Monza Brianza, suddivisi per categoria veicolare e per classe di omologazione (secondo la direttiva europea relativa ai limiti di emissioni di inquinanti atmosferici): dal grafico appare evidente come prevalgano le autovetture a benzina e risulta interessante osservare che il numero di automobili a benzina in classe Euro 0, 1 e 2 è paragonabile alle vetture omologate Euro 4 (39% dei veicoli in entrambi i casi); per quanto riguarda le autovetture a gasolio è invece possibile notare che quasi la metà risulta omologata in classe Euro 4.

Analizzando i medesimi dati rilevati nell'anno 2015 (Figura 1-10), è possibile notare come il numero di autovetture a benzina sia calato (-6%) mentre le automobili a gasolio e quelle a GPL/metano risulta in crescita (+10% e +47% rispettivamente). La classe di omologazione Euro 4 risulta prevalere su tutte le categorie di autovetture (escludendo i veicoli elettrici o ibridi) mentre si sottolinea che, a distanza di 5 anni dal 2010, le auto a benzina in classe Euro 0, 1 o 2 rappresentano ancora il 27% del totale.

Figura 1-9: parco veicolare per classe di omologazione e categoria in provincia di Monza e Brianza al 2010 (fonte: ACI)

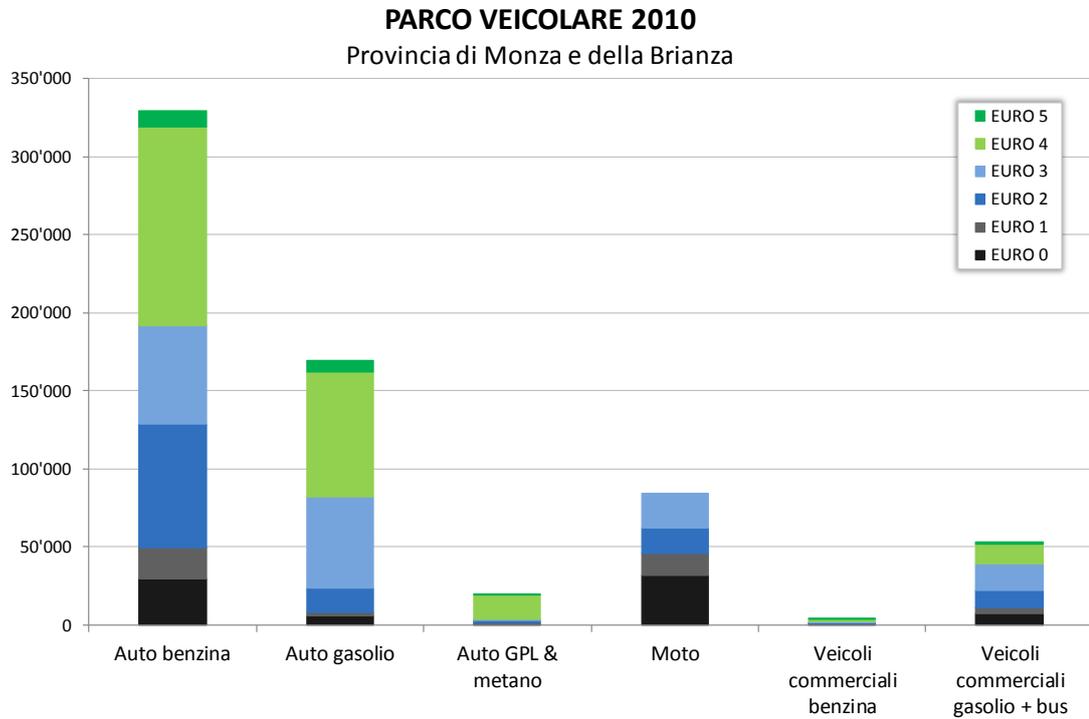
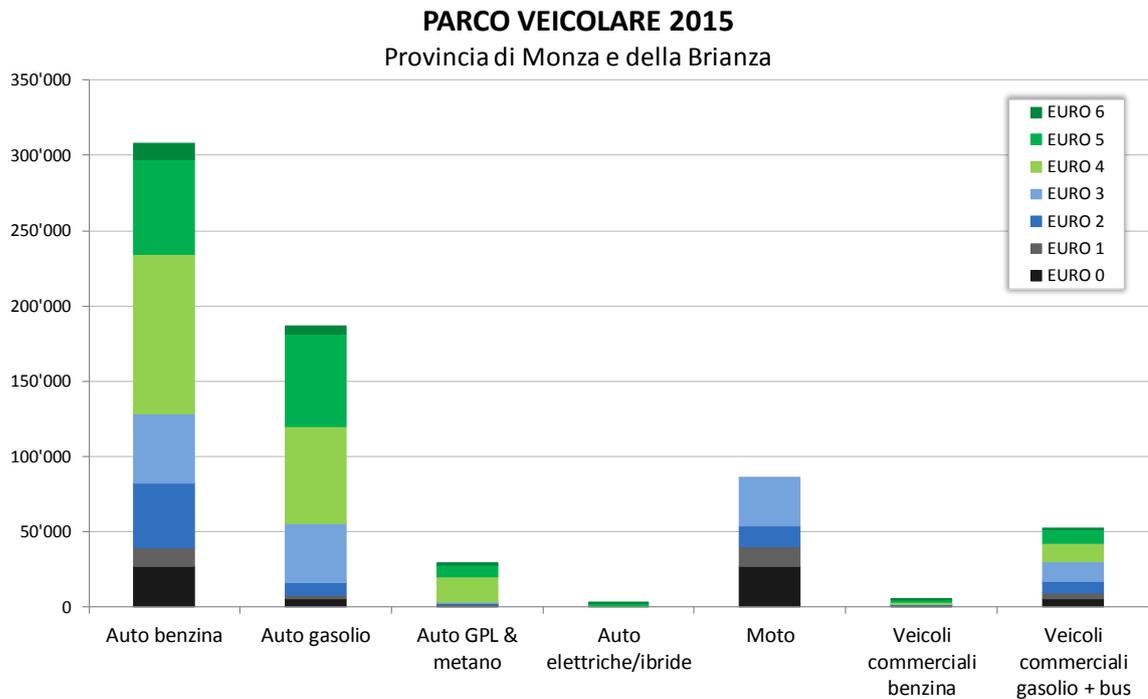


Figura 1-10: parco veicolare per classe di omologazione e categoria in provincia di Monza e Brianza al 2015 (fonte: ACI)



1.3 QUADRO PROGRAMMATICO DEGLI STRUMENTI VIGENTI

1.3.1 Gli Strumenti sovracomunali di Mitigazione e Adattamento

La Regione Lombardia ha approvato il **Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR)** con la Delibera Giunta Regionale n. X/3706 del 12 giugno 2015 (Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia n. 27 Serie Ordinaria del 2 luglio 2015), modificato con Delibera di Giunta Regionale n. X/3905 del 24 luglio 2015, riconoscendo che gli impianti idroelettrici sono riconducibili alla tipologia di impianti ammissibili nelle "Aree interessate da esondazioni e dissesti di carattere torrentizio di pericolosità molto elevata (EE), Conoidi attivi (CA)" e nelle "Aree a rischio idrogeologico molto elevato - Zona 1 e Zona 2".

Il risparmio di energia da fonte fossile è l'obiettivo guida del PEAR al 2020 prevedendo il disaccoppiamento consumi/PIL secondo principi di green economy. Il raggiungimento di questo obiettivo è in sintonia con gli obiettivi individuati dall'Unione Europea al 2020 (diminuzione delle emissioni di gas climalteranti -20% e l'incremento di produzione di energia da fonti rinnovabili +20%) ed è una leva per il rilancio del sistema economico e produttivo, delle filiere dell'efficientamento e delle rinnovabili. Tale obiettivo può essere raggiunto facendo leva sul principio di corresponsabilità e trasversalità. Corresponsabilità, intesa come contributo al cambiamento energetico non solo del livello pubblico, ma anche di chi nella società opera e vive: i cittadini, le imprese, ... Trasversalità intesa come sviluppo di alcuni strumenti, tra cui il sostegno all'attuazione delle azioni previste nei PAES/PAESC comunali.

Per quanto attiene allo sviluppo delle fonti rinnovabili, ha incrementato l'obiettivo assegnatole dallo Stato +11,3%, spingendo sulle rinnovabili termiche che sostituiscono direttamente i combustibili fossili utilizzati per il riscaldamento.

Nel frattempo la comunità internazionale ha dedicato spazio ai cambiamenti climatici anche all'interno del Sustainable Development Goals (2005-2030) a cui è riservato l'obiettivo 13 "Take urgent actions to combat climate change and its impacts". Le misure di adattamento, necessarie e complementari a quelle di mitigazione, devono essere prese a tutti i livelli, con interventi locali, regionali e nazionali, come riconosciuto dall'Unione Europea nella sua Strategia Europea di Adattamento ai cambiamenti climatici (COM 2013/ 216) adottata nel 2013 e pubblicata sulla piattaforma web "Climate Adapt" (<http://climate-adapt.eea.europa.eu/>).

Altro passaggio importante per le politiche sui cambiamenti climatici, ed in particolare sui temi delle mitigazioni, è l'entrata in vigore dell'Accordo di Parigi nel 2016, che prevede nuovi impegni rivolti ad accrescere la capacità di adattamento degli impatti avversi del cambiamento climatico, promuovere la resilienza e uno sviluppo a basse emissioni.

Proprio all'interno di tale scenario internazionale la "**Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC)**" (approvata con Decreto direttoriale n. 86 del 16 giugno 2015) costituisce un importante strumento di analisi con l'obiettivo di identificare i principali settori che

subiranno gli impatti del cambiamento climatico, definendo gli obiettivi strategici e le azioni per la mitigazione degli impatti.

La Regione Lombardia nel 2013 ha avviato gli studi per definire il documento “**Strategia Regionale per l’adattamento al Cambiamento Climatico (SRACC)**”, che è stato approvato in Giunta Regionale nel 2014. La strategia ha approfondito e aggiornato le basi climatiche (cambiamenti climatici passati e in atto; variabilità climatica e cambiamenti climatici futuri) a livello regionale, ha condotto valutazioni quantitative sugli impatti settoriali e l’analisi delle vulnerabilità al cambiamento climatico negli otto settori chiave considerati; ha stabilito, infine, per ciascuno dei settori interessati dagli effetti del cambiamento climatico la relazione funzionale tra impatti, obiettivi generali di adattamento e specifiche misure, tenendo in considerazione il quadro complessivo delle politiche e degli interventi settoriali e intersettoriali già in atto o in programma da parte dell’amministrazione regionale.

A partire dalla Strategia sono stati avviati nel 2015 i lavori per l’elaborazione del “**Documento di Azione Regionale sull’Adattamento al Cambiamento Climatico**” (approvato nel 2016) al fine di individuare gli ambiti prioritari in cui intervenire rispondendo alle esigenze della programmazione di settore. Il Documento di azione rappresenta lo strumento di governance che da un lato riconosce e definisce gli ambiti prioritari rispetto agli effetti prodotti dal clima sul nostro territorio, e dall’altro individua gli interventi per ridurre al minimo i rischi e gli impatti sulla popolazione, sui materiali e le risorse naturali e per aumentare la resilienza della società, dell’economia e dell’ambiente. Sono state individuate circa 30 misure per gli ambiti prioritari individuati della Salute umana e qualità dell’aria, difesa del suolo e del territorio, gestione e qualità delle acque, agricoltura e biodiversità, turismo e sport.

1.3.2 Strumenti locali

Di seguito si riporta una sintesi dei principali strumenti di pianificazione locale che potenzialmente hanno effetti nella definizione delle azioni del PAESC del Comune di Agrate Brianza.

<p>Piano di Governo del Territorio</p>	<p>Approvato nel 2014.</p> <p>Nel documento “Norme Tecniche di Attuazione” del PGT all’art. 30 “Incentivazione” comma 10 viene fatto riferimento alla possibilità di ottenere incentivi al fine di promuovere la bioedilizia ed il risparmio energetico. La regolamentazione dell’incentivazione è demandata al PAES dal punto di vista delle politiche e all’Allegato Energetico al Regolamento edilizio dal punto di vista tecnico ed amministrativo.</p>
<p>Regolamento Edilizio ed Allegato energetico</p>	<p>Approvato nel 2012. Nell’Allegato energetico sono contenute disposizioni da applicarsi al fine di contenere i consumi energetici degli edifici migliorandone le prestazioni energetiche, ridurre i consumi di energia di origine fossile attraverso lo sviluppo di fonti energia rinnovabili, migliorare le condizioni di sicurezza e benessere abitativo e della compatibilità ambientale dell’utilizzo dell’energia, promuovere livelli di qualità adeguati dei servizi di diagnostica energetica, analisi economica, progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici.</p>

Piano di Emergenza	Aggiornamento approvato nel 2018. Contiene informazioni circa lo stato geologico ed idrogeologico del territorio. Restituisce una mappatura dei rischi naturali presenti oltre alla restituzione dei rischi legati all'attività industriale e alla mobilità.
PRIC	Non pervenuto
PAES	Approvato nel 2011, ultimo monitoraggio eseguito nel 2017.



2. BASELINE EMISSION INVENTORY

2.1 METODOLOGIA

Il Baseline Emission Inventory (BEI) è l'inventario delle emissioni annue di CO₂ relative agli usi energetici finali attribuibili ad attività di competenza diretta e/o indiretta dell'AC. Alle prime fanno capo i consumi energetici del patrimonio edilizio pubblico, dell'illuminazione pubblica e del parco veicolare del Comune. Alle seconde si riferiscono le emissioni del patrimonio edilizio privato, del terziario, delle piccole e medie imprese (non ETS), dell'agricoltura e del trasporto in ambito urbano che risulti regolato dalle attività pianificatorie e regolatorie dell'AC. L'indagine conoscitiva condotta sul territorio approfondisce sia i dati di banche dati di livello nazionale/regionale/provinciale (SIRENA20, INEMAR, ATLASOLE, CENED, CURIT) sia di livello comunale (dati del distributore di energia elettrica, dati del distributore gas naturale, altri dati di consumo, dati sul patrimonio edilizio privato, attività produttive, attività commerciali...).

Il BEI quantifica la CO₂ emessa nel territorio dell'autorità locale (ossia del Firmatario del Patto) durante l'anno di riferimento ed è di importanza cruciale in quanto rappresenta lo strumento attraverso il quale misurare l'impatto dei propri interventi relativi alle azioni di mitigazione della CO₂ ed al cambiamento climatico. Infatti, mentre il BEI mostra la situazione di partenza per l'autorità locale, i successivi inventari di monitoraggio delle emissioni (Monitoring Emission Inventory – MEI), previsti nella Fase 3 del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia, mostreranno il progresso rispetto all'obiettivo. Gli inventari delle emissioni sono dunque elementi molto importanti per mantenere alta la motivazione di tutte le parti disposte a contribuire all'obiettivo di riduzione di CO₂ del territorio comunale, poiché consentono di constatare i risultati dei propri sforzi. Altro aspetto fondamentale legato all'inventario di base delle emissioni è la definizione dell'obiettivo complessivo di riduzione di CO₂, che deve essere almeno pari al 40% delle emissioni stimate per l'anno di riferimento dell'inventario.

2.1.1 La costruzione degli inventari emissivi: le banche dati SIRENA20 e INEMAR

Come anno di riferimento dell'inventario di base è stato scelto il 2010 per due principali motivi: la pronta disponibilità dei dati da parte delle AC e l'orizzonte temporale al 2030 che permette la possibilità di raggiungere gli obiettivi individuati in modo progressivo e con idonei spazi per eseguire i report di monitoraggio ed eventualmente reindirizzare le scelte di Piano.

Il primo passo per la costruzione del BEI al 2010 è la determinazione dei consumi energetici finali suddivisi per **vettore** (combustibile) e per **settore** (residenziale, terziario, edifici pubblici,



illuminazione pubblica, settore produttivo, trasporto privato, settore agricolo, trasporto pubblico). Tale stima è basata per la parte privata principalmente sulla base delle stime della banca dati SIRENA20 messa a disposizione da Regione Lombardia a livello di dettaglio comunale e per la parte pubblica sulla base dei dati raccolti dagli Uffici Tecnici comunali. Inoltre, sono stati raccolti, dove disponibili, i dati di consumo rilevati dai distributori di energia elettrica e gas naturale, che permettono di validare i dati forniti da SIRENA20.

La banca dati **SIRENA20** (acronimo di Sistema Informativo Regionale ENergia ed Ambiente, <http://sirena20.energialombar dia.eu>) è realizzata, gestita ed aggiornata da Ilspa per conto di Regione Lombardia¹. Tale banca dati nasce nel 2007 con il preciso obiettivo di monitorare i consumi e le diverse modalità di produzione e di trasmissione/distribuzione di energia sul territorio lombardo, parametri cruciali per la competitività e la sostenibilità ambientale. Con questo obiettivo, garantendo un alto grado di aggiornamento dei dati e la loro restituzione in piena trasparenza con un innovativo servizio su internet, il sistema fornisce tutte le informazioni che, ai diversi livelli territoriali e rispetto ai diversi ambiti di interesse, consentono di ricostruire le dinamiche energetiche della Lombardia.

SIRENA20 rappresenta quindi la fonte principale per ricostruire i consumi energetici e le relative emissioni per i Comuni localizzati in Regione Lombardia, consentendo di acquisire a livello di dettaglio comunale il quadro generale dei consumi per vettore (energia elettrica, gas naturale, gasolio, benzina...) e per settore (residenziale, terziario, industria non ETS, trasporto urbano, agricoltura) dal 2005 al 2012. Pur utilizzando anche dati con il massimo dettaglio spaziale disponibile, per scendere a scala comunale sono però necessari processi di disaggregazione che possono quindi necessitare di una taratura/correzione a livello comunale; a tale scopo è stato quindi effettuato un confronto con i dati forniti dai distributori locali di energia elettrica e gas naturale.

Il passaggio da consumi energetici a emissioni avviene attraverso i fattori di emissione dell'IPCC (Inter-governmental Panel for Climate Change) suggeriti dalle Linee Guida Europee che forniscono un valore di emissione (tonnellate di CO₂) per unità di energia consumata (MWh) per ogni tipologia di combustibile.

Per quanto riguarda l'energia elettrica si utilizza invece un fattore di emissione locale dato da quello medio regionale al 2010 (0.4 t/MW) "corretto" per la quota di energia elettrica rinnovabile prodotta localmente, caratterizzata da un fattore di emissione nullo. Difatti, il fattore di emissione locale per l'elettricità rispecchia il mix energetico utilizzato per la produzione della stessa elettricità e se il Comune acquista elettricità verde certificata, è 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 CO₂.

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

¹ Ultimo aggiornamento disponibile: marzo 2015.



associare all'energia termica prodotta e distribuita che dovrebbe rispecchiare il mix energetico utilizzato per la produzione stessa.

Tabella 2-1: fattori di emissione di alcuni dei principali combustibili (fonte: IPCC 2006, SIRENA 2005)

FATTORI DI EMISSIONE [tCO ₂ /MWh]		
VETTORI	FE	
Combustibili fossili	Energia elettrica	0.4
	Gas naturale	0.202
	GPL	0.227
	Olio combustibile	0.279
	Gasolio	0.267
	Benzina	0.249
	Carbone	0.341
	Rifiuti e biogas	0.330/2
Energie rinnovabili	Olio vegetale	0
	Biocarburanti	0
	Altre biomasse	0
	Solare termico	0
	Geotermia	0

Volendo poi ricostruire un secondo inventario energetico-emissivo per effettuare un primo monitoraggio dell'andamento delle emissioni (Monitoring Emission Inventory, MEI) riferito all'anno 2015 ma non essendo disponibili nella banca dati SIRENA20 i dati relativi a tale anno, si è ritenuto più opportuno aggiornare il quadro dei consumi e delle emissioni a partire dalla banca dati INEMAR 2014 (INventario EMissioni Aria²), integrata con i dati ricavabili da SIRENA 20, per la parte di energia rinnovabile e per i trasporti, e con quelli di Terna, per la quota di energia elettrica comunale.

La banca dati **INEMAR** è un database progettato per realizzare l'inventario delle emissioni in atmosfera e utilizzato attualmente in sette regioni (Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Lombardia, Marche, Piemonte, Puglia e Veneto) e in due province autonome (Bolzano e Trento). Tale banca dati costituisce la fonte principale dei dati utilizzati per la stima dei consumi energetici e delle relative emissioni dei comuni. Dalla banca dati INEMAR è possibile acquisire i dati di emissione dei principali inquinanti aggiornati al 2014 con un livello di dettaglio comunale per vettore (tipo di combustibile: gasolio, benzina...), per settore (residenziale, terziario, industriale, agricolo e trasporti) e per attività (combustione domestica, uso di solventi...) per ogni macrosettore emissivo (01-Produzione energia e trasformazioni combustibili, 02-Combustione

² <http://www.inemar.eu/xwiki/bin/view/Inemar/HomeLombardia>

non industriale, 03-Combustione nell'industria, 04-Processi produttivi, 05-Estrazione e distribuzione di combustibili, 06-Uso solventi, 07-Trasporto su strada, 08-Altre sorgenti mobili e macchinari, 09-Trattamento e smaltimento dei rifiuti, 10-Agricoltura, 11-Altre sorgenti e assorbimenti). Per la creazione dell'inventario di riferimento vengono prese in considerazione solo le emissioni di CO₂; il passaggio da emissioni a consumi energetici avviene attraverso i fattori di emissione già riportati in Tabella 2-1.

Per ricostruire l'inventario al 2015 sono stati calcolati dei fattori correttivi attraverso i dati forniti dal GSE (Gestore Servizi Energetici) sull'andamento dei consumi regionali³, confrontando i consumi energetici relativi agli anni 2014 e 2015. L'inventario è poi stato perfezionato analizzando i dati relativi ai consumi di combustibili fossili del settore trasporti diffusi dal MiSE (Ministero dello Sviluppo Economico) ed integrato con i consumi del medesimo settore ricavabili dalla banca dati SIRENA20, seguendo le indicazioni riportate nella nota informativa per il calcolo dei consumi di questo settore pubblicata da Ilspa (*"Note alla lettura dei dati comunali per il settore trasporti – SIRENA 20"*⁴).

I consumi di energia elettrica sono stati invece ricavati a partire dai dati di consumo provinciale diffusi da Terna spa⁵ mediante una procedura di disaggregazione a livello comunale che ha previsto l'utilizzo degli indicatori riportati in Tabella 2-2.

Tabella 2-2: indicatori considerati per la disaggregazione dei consumi elettrici nei diversi settori (fonte: nostra elaborazione)

INDICATORI CONSIDERATI PER IL PROCESSO DI DISAGGREGAZIONE TOP-DOWN				
VETTORE	SETTORE			
	Residenziale	Terziario	Industria non ETS	Agricoltura
ENERGIA ELETTRICA	Numero di abitanti (2015)	Numero di imprese (2010)	Numero di addetti delle attività manifatturiere, del settore costruzioni e del settore estrazione (2010)	Superficie agricola utilizzata (2010)

Si precisa che, secondo le Linee Guida del JRC, nella definizione degli scenari energetico-emissivi sono state escluse le emissioni riconducibili alla produzione di energia (perché considerate negli usi finali di energia elettrica), alle attività produttive ETS e ai trasporti "nazionali" (autostrade, strade extraurbane).

³ <https://www.gse.it/dati-e-scenari/monitoraggio-fer/monitoraggio-regionale/Lombardia>

⁴ http://www.energielombardia.eu/c/document_library/get_file?uuid=12281c6c-f973-4464-bddd-a5207751ac76&groupId=8924855

⁵ <http://www.terna.it/it-it/sistemaelettrico/statisticheeprevisoni/consumienergiaelettricapersettoremerceologico/consumienergiaelettricapersettoremerceologicoprovince.aspx>



2.1.2 La stesura del piano d'azione

L'analisi dei risultati del BEI (e del MEI) comunale, che permette l'individuazione di punti di forza e punti di debolezza dell'autorità locale nel campo della gestione energetica e del clima, nonché delle opportunità e delle minacce nel contesto comunale, rappresentano il punto di partenza per la definizione delle priorità e delle misure da intraprendere nell'ambito del Piano d'Azione.

Per quanto riguarda l'**obiettivo del PAESC**, ossia la riduzione delle emissioni comunali da conseguire entro il 2030, le Linee Guida del JRC stabiliscono che è possibile determinarlo in termini assoluti o procapite (quest'ultima opzione è fortemente consigliata per i comuni in cui si osserva una significativa evoluzione demografica e obbligatoria in caso di decrescita) come percentuale rispetto alle emissioni totali riportate nel BEI: tale percentuale non può essere inferiore al 40%. Inoltre, l'AC ha la possibilità di escludere dall'analisi il settore produttivo, in relazione alla capacità della stessa di promuovere azioni di riduzione dei consumi energetici in tale settore. Infine, l'obiettivo di riduzione è stato determinato tenendo conto anche degli impatti emissivi legati alle previsioni di aumento della popolazione e di espansioni emissive, in modo che le azioni del PAESC possano intervenire efficacemente anche a contenere tali emissioni addizionali e garantire che la riduzione percentuale delle emissioni di CO₂ fissata rispetto al 2015 possa essere raggiunta anche rispetto alle potenziali emissioni aggiuntive al 2030.

Il PAESC consente di tradurre la vision in provvedimenti reali che permettano di raggiungere l'obiettivo prefissato, stabilendo scadenze e budget per ciascuno degli interventi previsti e diventando così un punto di riferimento durante il processo di attuazione e monitoraggio.

Nello specifico, nel modulo del JRC che ogni firmatario è tenuto a compilare è presente una sezione dedicata al PAESC in cui è richiesto di indicare per ciascuna misura:

- il dipartimento, persona o società responsabile dell'attuazione dell'intervento, incarico che potrebbe essere anche assegnato a terzi quali società di servizi pubblici/società di servizi energetici (ESCo) o agenzie energetiche locali;
- la data di inizio e fine dell'azione/misura per distinguere le azioni a breve/medio termine dalle misure a lungo termine;
- i costi stimati di attuazione;
- il risparmio energetico previsto in MWh;
- l'eventuale produzione di energia rinnovabile prevista a livello locale dall'azione;
- la riduzione delle emissioni di CO₂ in tonnellate per anno (t/a).

2.1.3 La valutazione dei singoli interventi

Il PAESC comprende le azioni avviate a livello locale nell'ambito di competenza comunale; pertanto i firmatari hanno la possibilità di promuovere iniziative agendo sia in veste di consumatori diretti (per quanto riguarda il comparto pubblico) sia come pianificatori, autorità di



regolamentazione, consulenti, soggetti incentivanti e, eventualmente, produttori o fornitori nei confronti dei settori privati. La valutazione in termini numerici delle singole azioni proposte nel PAESC è stata condotta seguendo diverse metodologie a seconda del settore, proprio a causa delle diverse modalità di azione previste per i firmatari.

In particolare, per quanto riguarda il comparto pubblico (edifici pubblici, illuminazione pubblica e parco veicolare) è stata svolta un'analisi puntuale del patrimonio attuale attraverso un'attività di raccolta dati tramite l'AC. Nel caso in cui è stato possibile disporre di valutazioni numeriche relative a interventi programmati o già realizzati dall'AC (ad esempio Audit Energetici di dettaglio degli edifici comunali oppure interventi previsti dal PRIC nel caso di interventi sul parco lampade comunale) sono state assunte direttamente tali previsioni quantitative.

Relativamente al settore privato, sono stati adottati due approcci differenti.

Per quanto riguarda il settore residenziale e il settore dei trasporti privati e commerciali, l'AC ha la possibilità di agire prevalentemente attraverso attività di promozione (organizzazione di incontri formativi di sensibilizzazione, apertura di uno Sportello Energia presso gli uffici comunali, volantaggio, attività didattiche presso le scuole, etc.) il cui effetto sarà stimato rispetto al tasso di sostituzione naturale delle tecnologie, ricavato dalla durata media delle stesse. In alcuni casi, si è ritenuto opportuno includere azioni che si verificano 'naturalmente', senza la necessità di un'attività di promozione da parte del Comune: si pensi ad esempio alla sostituzione delle autovetture, intervento che l'AC può eventualmente intensificare o indirizzare verso specifici orientamenti ma che si verifica anche senza alcuna attività di promozione da parte del Comune. Per quanto riguarda tali interventi si è quindi deciso di valutarli ugualmente tenendo però conto dell'inerzia legata a particolari condizioni economiche di crisi che possono aver disincentivato la sostituzione standard.

Il secondo tipo di approccio riguarda invece i settori terziario e produttivo, per i quali, non essendo possibile effettuare valutazioni valide sulla base dei dati statistici disponibili, si è cercato di individuare azioni specifiche attraverso il coinvolgimento degli stakeholder locali, eventualmente effettuando valutazioni puntuali (come quanto fatto per i settori pubblici). Nel caso di insuccesso di tale operazione si è stata assunta una percentuale di riduzione minima, basata sulle caratteristiche delle attività del terziario e produttive presenti nel contesto comunale, da raggiungere con interventi di diverso tipo, rimandando agli eventuali incontri con gli stakeholder successivi all'approvazione del PAESC per la definizione di misure ad hoc.

2.1.4 La definizione delle azioni di intervento

L'individuazione delle misure di intervento da includere nel Piano è stata effettuata a partire da quanto già presente nel precedente PAES e attraverso l'interlocuzione con l'AC, soprattutto per quanto riguarda le azioni già attuate o previste sul patrimonio pubblico.

Le diverse azioni sono state quindi definite in termini quantitativi sulla base del contesto locale attraverso il software CO₂₀ suddividendo le azioni in provvedimenti già avviati o avviati a breve (da oggi al 2020) e lungo termine (dal 2020 al 2030). In tal modo è stato possibile definire un

potenziale massimo di riduzione delle emissioni e individuare le azioni strategiche all'interno del PAESC.

I risultati della fase preliminare sono stati quindi sottoposti all'AC e rielaborati tenendo conto delle osservazioni presentate e delle criticità emerse, analizzando in maniera più approfondita i settori del comparto pubblico e arrivando alla stesura delle schede di ogni singola azione (comprese quelle relative ai settori privati), individuando come soggetti responsabili dell'attuazione e del monitoraggio di tali azioni gli Uffici tecnici comunali.

2.2 RACCOLTA DATI

Accanto all'analisi delle banche dati regionali, l'AC è stata coinvolta direttamente nella raccolta dei materiali disponibili relativi a:

- patrimonio immobiliare pubblico;
- illuminazione pubblica;
- parco veicoli comunale;
- consumi energetici rilevati dai distributori locali di energia;
- diffusione delle fonti energetiche rinnovabili sul territorio comunale;
- raccolta di informazioni (strumenti pianificatori, bibliografie varie...) circa i rischi idrici e boschivi che principalmente si relazionano al tema dei cambiamenti climatici.

Il contesto comunale è stato poi ulteriormente definito integrando le informazioni ricevute dall'AC con i dati diffusi dai soggetti responsabili di diversi aspetti particolari del sistema energetico-emissivo regionale, nazionale ed europeo di seguito elencati:

- informazioni sugli impianti termici presenti nel CURIT (Catasto Unico Regionale degli Impianti Termici), gestito da Ilspa;
- informazioni sulle certificazioni energetiche degli edifici caricate nel CEER (Catasto Energetico Edifici Regionale), gestito da Ilspa;
- dati sugli impianti di produzione di energia disponibili sulla piattaforma Atlaimpianti, gestita dal GSE;
- informazioni su eventuali impianti che rientrano nel sistema ETS, gestito dall'Unione Europea.

I dati indicati come non disponibili (n.d.) sono quelli che non è stato possibile recuperare in questa fase, per i quali la stessa Amministrazione provvederà a colmare successivamente durante i Report di Monitoraggio.



2.3 ANALISI DEI CONSUMI

2.3.1 Gli edifici comunali

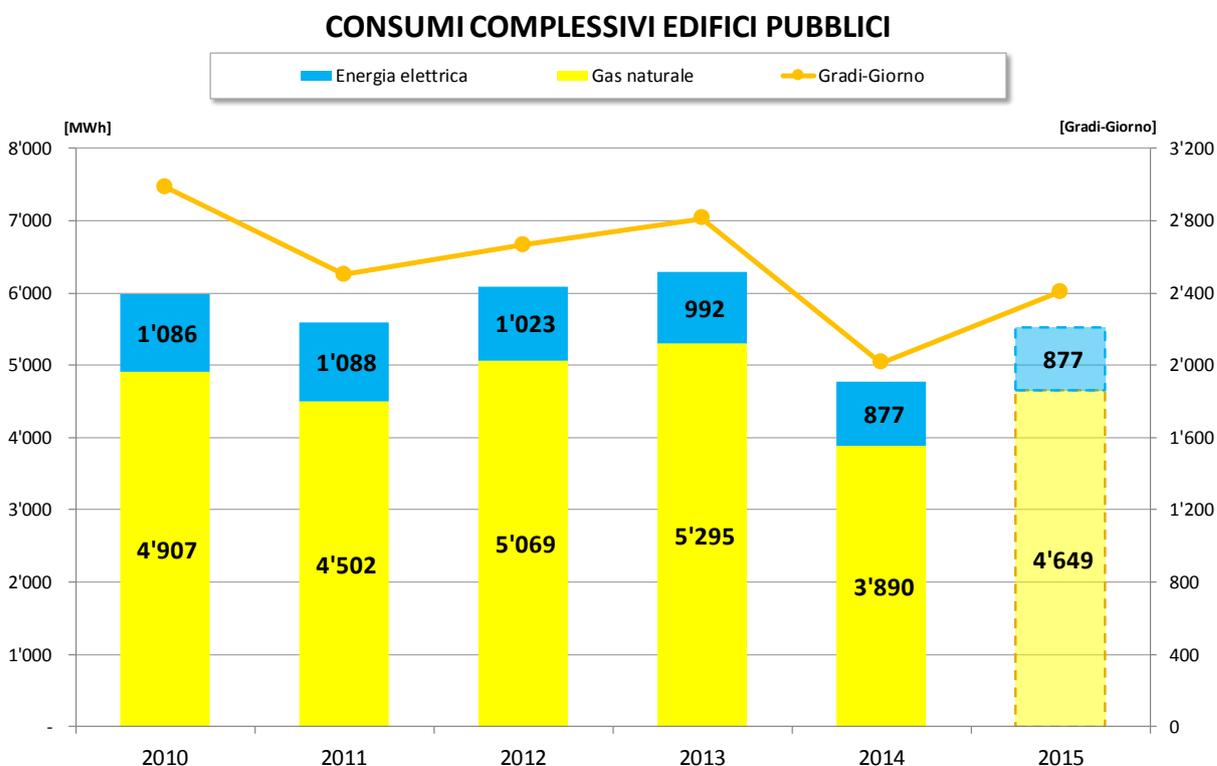
Nella tabella successiva si riporta l'elenco degli edifici di proprietà comunale e i relativi consumi energetici negli anni 2010 e 2015. Si precisa che il Comune ha fornito i dati ricavati dalle bollette relative al periodo dal 2010 al 2014: la ricostruzione dei consumi al 2015 è stata condotta assumendo per la parte elettrica i medesimi consumi registrati nel 2014 mentre, per la parte termica, ai consumi di gas naturale registrati nel 2014 è stata applicata una correzione basata sulla differenza osservata tra i Gradi-Giorno calcolati per il 2014 e per il 2015 (cfr. paragrafo 2.8 per maggiori informazioni).

Tabella 2-3: consumi di gas naturale e energia elettrica degli edifici pubblici di Agrate Brianza nel 2010 e nel 2015 (fonte: dati comunali)

CONSUMI ENERGETICI DEGLI EDIFICI PUBBLICI						
ID	DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	GAS NATURALE [Smc]		ENERGIA ELETTRICA [kWh]	
			2010	2015	2010	2015
01	Sede municipale	via San Paolo	59'507	26'418	209'534	173'209
02	Ex-Sede municipale	p.zza S. Eusebio	10'039	8'720	-	-
03	Centro Diurno "Gimot"	via M. d'Agrate	4'423	7'490	17'543	13'648
04	Centro "A. Moro"	Via S. Pellico	7'491	24'203	104'131	102'261
05	Biblioteca - Villa Cornegliani	via Ferrario	107'372	66'798	124'015	123'863
06	Stadio "S. Missaglia"	via Archimede	12'832	12'311	29'640	47'747
07	Campo di calcio "Colleoni"	viale Colleoni	7'292	8'328	27'331	18'240
08	Campo di calcio via M. Grappa	via M. Grappa 16	-	-	16'195	1'201
09	Scuola dell'infanzia "M. Trivulzio"	via Filzi	5'801	5'371	16'197	10'522
10	Scuola dell'infanzia via Garibaldi	via Garibaldi	16'975	19'747	50'617	38'194
11	Scuola dell'infanzia e Asilo nido	via Savio	40'382	34'294	68'166	72'209
12	Scuola primaria Trivulzio	viale Trivulzio 2	51'151	48'912	76'701	51'444
13	Scuola primaria Battisti	via Battisti	67'866	98'657	138'203	106'567
14	Scuola secondaria di 1° grado	via Battisti	103'257	90'702	177'457	106'274
15	Ex-Scuole elementari	via Ferrario 3	20'164	35'506	30'049	11'396
TOTALE			514'552	487'457	1'085'779	876'775
TOTALE [MWh]			4'907	4'649	1'086	877

Dal grafico riportato nella figura successiva appare evidente come i consumi termici rappresentino la maggior parte dei consumi annuali degli edifici pubblici (> 80% dei consumi complessivi) e come il loro andamento sia strettamente correlato all'andamento dei Gradi-Giorno. Per quanto riguarda i consumi elettrici, negli anni dal 2011 al 2014 si rileva una graduale contrazione.

Figura 2-1: trend dei consumi di gas naturale e di energia elettrica degli edifici pubblici del Comune di Agrate Brianza tra il 2010 e il 2015 (fonte: dati comunali – nostra elaborazione)



2.3.2 L'illuminazione pubblica

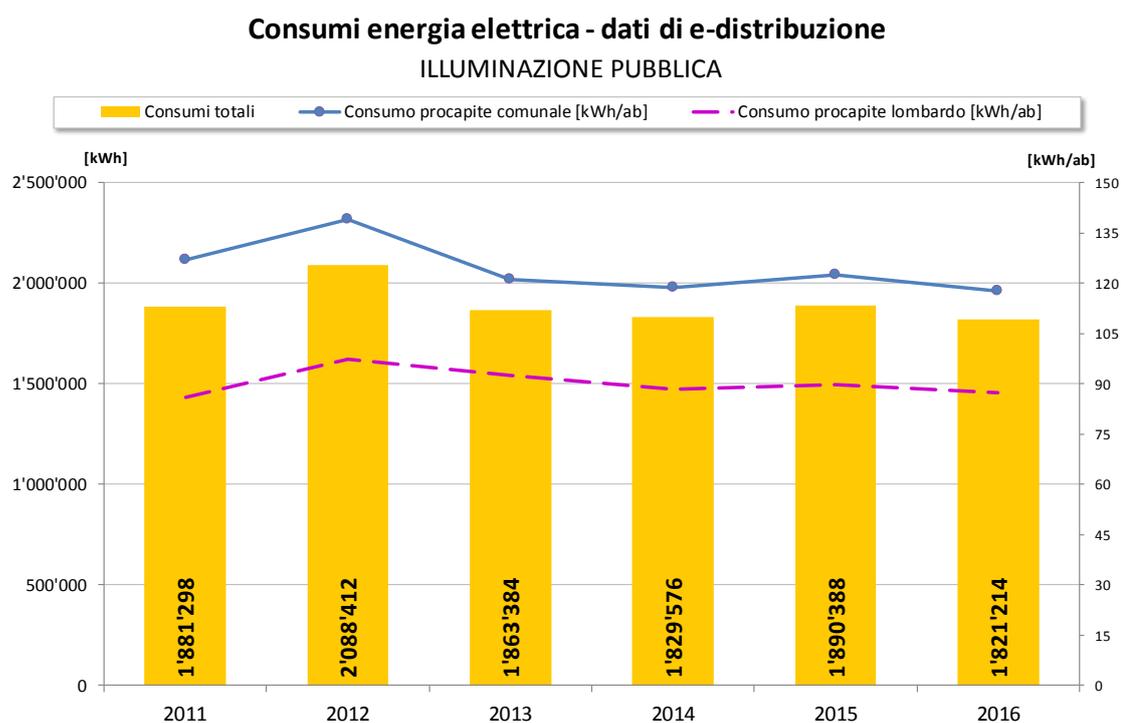
Per quanto riguarda il settore dell'illuminazione pubblica, è stato possibile analizzare sia l'evoluzione dei consumi di energia elettrica, sulla base dei dati forniti da e-distribuzione e sulla base dei dati ricavabili dalle spese sostenute dal Comune per la fornitura di energia elettrica, che i cambiamenti avvenuti nella composizione del parco lampade, essendo disponibile la consistenza aggiornata al 2017.

Dal punto di vista dei consumi, dai dati forniti da e-distribuzione (distributore locale di energia elettrica) riportati in Tabella 2-4e Figura 2-2, si rileva un andamento altalenante che porta ad avere consumi sostanzialmente stabili; in termini di consumi procapite è possibile osservare come, rispetto al dato regionale, i consumi comunali siano superiori mediamente del 30%-40%. Si sottolinea che il consumo medio ricavato dalle bollette fornite dal Comune relative al triennio 2014-2016 si attesta ad un valore inferiore del 9% rispetto al dato comunicato da e-distribuzione, essendo pari a circa 1'673 MWh. Non disponendo di ulteriori informazioni, per la costruzione del BEI al 2010 è stato considerato il consumo al 2011 mentre per il MEI al 2015 è stato considerato il dato ricavato dalle bollette fornite dal Comune.

Tabella 2-4: consumi di energia elettrica per illuminazione pubblica nel comune di Agrate Brianza, consumi procapite e confronto con i consumi procapite regionali (fonte: e-distribuzione, Terna, Istat – nostra elaborazione)

CONSUMI ILLUMINAZIONE PUBBLICA COMUNE DI AGRATE BRIANZA			
Anno	Consumo [kWh]	Consumo procapite [kWh/ab]	Consumo procapite LOMBARDIA [kWh/ab]
2011	1'881'298	126.9	86.0
2012	2'088'412	138.9	97.2
2013	1'863'384	121.2	92.4
2014	1'829'576	118.6	88.4
2015	1'890'388	122.5	89.7
2016	1'821'214	117.8	87.4

Figura 2-2: andamento dei consumi di energia elettrica per illuminazione pubblica nel comune di Agrate Brianza, valori assoluti e procapite e confronto con i consumi procapite regionali (fonte: e-distribuzione, Terna, Istat – nostra elaborazione)



In Tabella 2-5 si riporta l'evoluzione dell'intero parco lampade (proprietà comunale e proprietà Enel Sole) tra il 2010 e il 2017, meglio sintetizzata in Tabella 2-6.

Tabella 2-5: parco lampade degli impianti di illuminazione pubblica del Comune di Agrate Brianza al 2010 e al 2017
(fonte: Enel Sole, dati comunali – nostra elaborazione)

PARCO LAMPADE DEL COMUNE DI AGRATE BRIANZA						
TIPOLOGIA E POTENZA	N. LAMPADE [n]		POTENZA COMPLESSIVA [kW]		% POTENZA	
	2010	2017	2010	2017	2010	2017
Alogenuri 70 W	7		0.581	-	8.2%	-
Alogenuri 100 W	60		7.110	-		
Alogenuri 150 W	88		15.642	-		
Alogenuri 250 W	4		1.185	-		
Alogenuri 400 W	38		18.012	-		
Fluorescente 14 W	2		0.033	-	1.0%	1.2%
Fluorescente 15 W		1	-	0.018		
Fluorescente 18 W	12	10	0.256	0.213		
Fluorescente 24 W	10	39	0.284	1.109		
Fluorescente 26 W	5	5	0.154	0.154		
Fluorescente 34 W		1	-	0.040		
Fluorescente 36 W	79	58	3.370	2.474		
Fluorescente 55 W	19	20	1.238	1.304		
LED 2 W		12	-	0.028	0.1%	2.2%
LED 10 W		7	-	0.083		
LED 22 W		31	-	0.808		
LED 32 W		15	-	0.569		
LED 40 W	10	9	0.474	0.427		
LED 43 W		30	-	3.377		
LED 53 W		15	-	1.493		
LED 60 W		1	-	0.116		
LED 66 W		41	-	1.895		
LED 70 W		5	-	0.326		
LED 86 W		16	-	1.119		
LED 95 W	2		0.225	-	16.0%	5.1%
Vapori di mercurio 125 W	559	157	82.802	23.256		
Vapori di sodio AP 70 W	568	536	47.116	44.461	73.2%	85.2%
Vapori di sodio AP 100 W	197	359	23.345	42.542		
Vapori di sodio AP 125 W		5	-	0.741		
Vapori di sodio AP 150 W	1'301	1'228	231.253	218.277		
Vapori di sodio AP 250 W	227	248	67.249	73.470		
Vapori di sodio AP 1000 W	8	8	9.480	9.480		
Vapori di sodio BP 90 W	4		0.427	-	0.1%	-
A luce miscelata 70 W		8	-	0.664	-	6.2%
A luce miscelata 100 W		70	-	8.295		
A luce miscelata 150 W		102	-	18.131		
A luce miscelata 250 W		4	-	1.185		
Non nota 24 W	29		0.825	-	1.3%	0.1%

PARCO LAMPADE DEL COMUNE DI AGRATE BRIANZA						
TIPOLOGIA E POTENZA	N. LAMPADE [n]		POTENZA COMPLESSIVA [kW]		% POTENZA	
	2010	2017	2010	2017	2010	2017
Non nota 40 W	3	3	0.142	0.142		
Non nota 60 W	5	5	0.356	0.356		
Non nota 70 W	15		1.244	-		
Non nota 150 W	12		2.133	-		
Non nota 400 W	4		1.896	-		
TOTALE	3'268	3'049	516.831	456.551	100%	100%

Complessivamente si osserva che tra il 2010 e il 2017 il numero di corpi illuminanti è diminuito del 7% circa, a fronte di una diminuzione della potenza installata ancora più accentuata (-12%), con una conseguente riduzione della potenza installata per corpo illuminante, passata da 158 a 150 W. Associando al parco lampade al 2010 i consumi rilevati da e-distribuzione nel 2011 e al parco lampade al 2017 i consumi ricavati dalle bollette relative all'anno 2015, si ottiene un leggero aumento sia del consumo specifico per corpo illuminante (+4%) che del numero di ore di funzionamento dei corpi illuminanti stimate (+10%); tuttavia, si sottolinea che tali risultati sono fortemente influenzati dal fatto che i dati disponibili fanno riferimento ad annualità differenti.

Tabella 2-6: potenze e consumi per corpo illuminante al 2010 e al 2015 nel comune di Agrate Brianza (fonte: e-distribuzione, Enel Sole, dati comunali – nostra elaborazione)

POTENZE E CONSUMI PER CORPO ILLUMINANTE		
Anno di riferimento	2010	2015
Totale corpi illuminanti	3'268	3'049
Potenza installata totale [kW]	517	457
Consumo [kWh]	1'881'298	1'672'027
Potenza installata per corpo illuminante [kW/C.I.]	0.158	0.150
Consumo per corpo illuminante [kWh/C.I.]	576	597
Ore di funzionamento [h]	3'640	3'989

2.3.3 Il parco veicoli comunale

L'AC ha fornito i km percorsi dai veicoli di proprietà comunale nell'anno 2010 e nell'anno 2015. Dai km percorsi all'anno è possibile stimare sulla base di un fattore di consumo (dipendente dal tipo dalla cilindrata, dal carburante e dall'anno di immatricolazione) il consumo medio annuo di carburante per veicolo. Per i mezzi alimentati a benzina e gasolio si fa riferimento ai fattori di consumo forniti da Inemar Arpa Lombardia per il 2014.

Nella tabella seguente si riportano le informazioni disponibili per ogni mezzo, le percorrenze fornite e i relativi consumi stimati in MWh: i totali evidenziati in grassetto vengono utilizzati nella

costruzione degli inventari emissivi al 2010 e al 2015. Dal punto di vista dei consumi si può osservare come i consumi di gasolio siano prevalenti, soprattutto nell'anno 2015, mentre i consumi di benzina sono calati considerevolmente a causa della dismissione dei mezzi più utilizzati.

Tabella 2-7: consumi energetici dei veicoli di Agrate Brianza al 2010 e al 2015 (fonte: dati comunali – nostra elaborazione)

CONSUMI ENERGETICI DEI VEICOLI PUBBLICI							
UTILIZZO	MODELLO - CILINDRATA	CARB.	ANNO DI IMMATR.	PERCORRENZA [km]		CONSUMI [MWh]	
				2010	2015	2010	2015
Servizio Strade	FIAT Ducato - 1997	gasolio	ago.04	5'115	4'920	5.0	4.8
Servizio Strade	FIAT Ducato - 1997	gasolio	mag.00	1		0.0	0.0
Polizia Locale	PEUGEOT 308 - 1560	gasolio	apr.10	14'797	16'702	9.8	11.0
Polizia Locale	OPEL Vivaro - 1995	gasolio	feb.08	6'738	7'987	6.6	7.8
Servizi Sociali	RENAULT Kangoo - 1461	gasolio	giu.04	7'876	7'227	5.2	4.8
Servizi Sociali	FORD Transit - 1998	gasolio	apr.04	6'647	109	6.5	0.1
Servizi Sociali	FIAT Punto - 1248	gasolio	apr.05	14'149	6'099	9.4	4.0
Servizi Sociali	PEUGEOT Bipper - 1399	gasolio	set.09	15'070	7'915	10.0	5.2
Protezione Civile	LAND ROVER Defender - 2402	gasolio	mag.09	1'031	1'557	0.9	1.4
Protezione Civile	FORD Transit - 2198	gasolio	set.09	793	1'544	0.8	1.5
Servizio Strade	NISSAN Cabstar - 2488	gasolio	2007		6'885	0.0	6.7
Polizia Locale	PEUGEOT 308 - 1560	gasolio	2011		19'896	0.0	13.1
CONSUMO TOTALE GASOLIO [MWh]						54.0	60.5
ND	PIAGGIO Porter -	benzina	mag.98	4'929		7.0	0.0
ND	CITROEN Saxo -	benzina	lug.02	18'782		13.4	0.0
ND	PEUGEOT 307 -	benzina	mag.05	18'758		16.4	0.0
Polizia Locale	BMW 650 (moto) -	benzina	feb.07	682	482	0.2	0.1
Polizia Locale	BMW 650 (moto) -	benzina	feb.07	593	258	0.2	0.1
ND	FIAT Palio -	benzina	mag.00	12'618		10.5	0.0
Messi Comunali	PEUGEOT 206 - 1124	benzina	2010		6'866	0.0	6.0
CONSUMO TOTALE BENZINA [MWh]						47.6	6.2
Ufficio Tecnico	FIAT Punto Evo -	metano	feb.10	330	3'283	0.2	2.5
Servizio Strade	FIAT Fiorino - 1368	metano	mar.10	3'941	3'196	3.0	2.4
CONSUMO TOTALE METANO [MWh]						3.2	4.9
ND	CITROEN Saxo -	elettrica	mag.02	708		14.2	0.0
CONSUMO TOTALE ELETTRICHE [MWh]						14.2	0.0

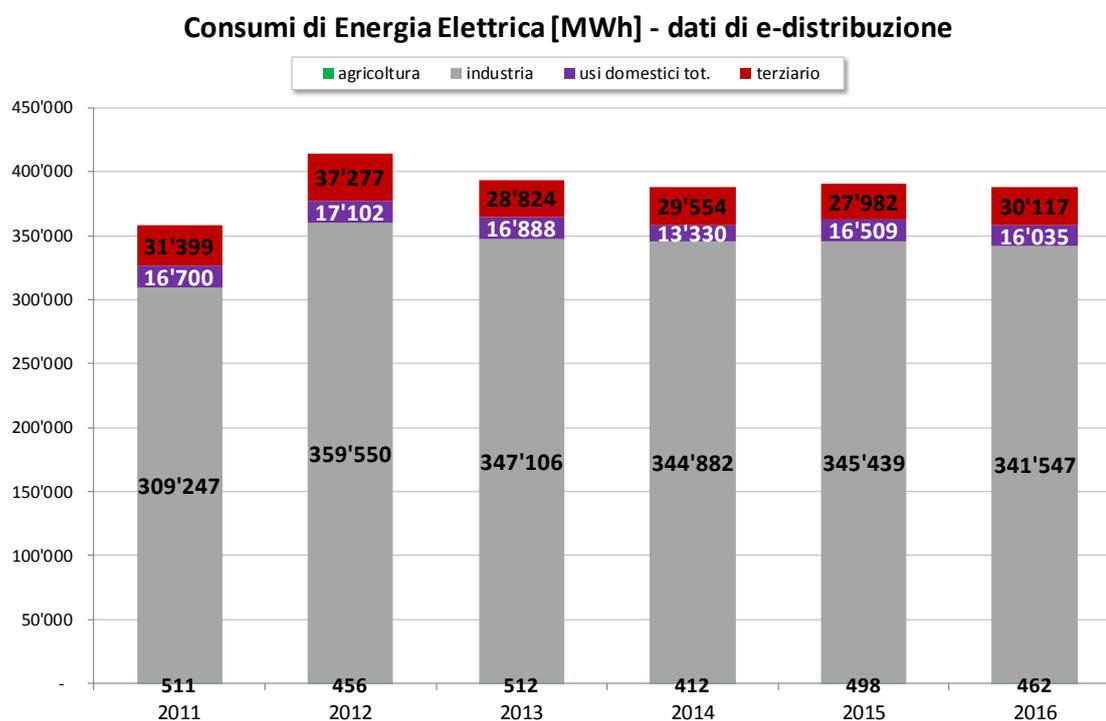
2.3.4 I consumi elettrici rilevati dal distributore

Il distributore locale di energia elettrica (e-distribuzione spa) ha fornito i dati relativi all'energia elettrica prelevata negli anni dal 2011 al 2016 nel territorio comunale, suddivisi per settore: tali dati sono riportati nella figura successiva. Complessivamente si può osservare come nel 2011 siano



stati registrati i consumi minori mentre nell'anno successivo si siano registrati consumi superiori del 16%, seguiti da valori inferiori e sostanzialmente stabili nei 4 anni successivi, che nel 2016 risultano superiori dell'8% circa rispetto al 2011. Appare evidente come il settore industriale risulti responsabile della maggior parte dei consumi elettrici, essendo responsabile mediamente dell'88% dei consumi, con una crescita del 10% in 6 anni; seguono il settore terziario e gli usi domestici, con quote corrispondenti rispettivamente all'8% e al 4% dei consumi complessivi comunali, che risultano in entrambi i casi in calo del 4% circa nel periodo osservato.

Figura 2-3: consumi di energia elettrica del comune di Agrate Brianza dal 2011 al 2016, divisi per settore (fonte: e-distribuzione spa)



2.3.5 I consumi termici rilevati dal distributore

Il distributore locale di gas naturale (Italgas spa) ha fornito i dati relativi ai volumi di gas distribuiti presso il comune di Agrate Brianza negli anni dal 2010 al 2017, suddivisi per categoria d'uso: tali dati sono riportati in due tabelle distinte (Tabella 2-8 per il triennio 2010-2012 e in Tabella 2-9 per il quinquennio 2013-2017) a causa della diversa modalità di suddivisione adottata dal distributore in base alla normativa vigente all'epoca dell'archiviazione.

Tabella 2-8: consumi gas naturale dal 2010 al 2012, suddivisi per categoria d'uso secondo la Del. ARERA 17/07 (fonte: Italgas spa)

VOLUMI DI GAS DISTRIBUITI NEL COMUNE DI AGRATE BRIANZA (Italgas) [Smc]				
Categoria	2010	2011	2012	Settore
1 Uso cottura cibi	312'968	265'885	380'267	Residenziale
2 Produzione di acqua calda sanitaria	25'731	24'151	21'548	Residenziale
3 Uso cottura cibi+produzione di acqua calda sanitaria	184'094	185'575	206'300	Residenziale
4 Uso tecnologico (artigianale-industriale)	12'270'730	11'445'118	13'639'875	Industria
5 Uso condizionamento	0	0	0	Residenziale
6 Riscaldamento individuale/centralizzato	4'560'869	4'085'945	3'593'289	Terziario
7 Riscaldamento individuale+uso cottura cibi+produzione di acqua calda sanitaria	4'009'167	3'838'652	3'932'056	Residenziale
8 Riscaldamento individuale+uso cottura cibi	2'227'315	1'997'207	1'851'140	Residenziale
9 Riscaldamento individuale+produzione di acqua calda sanitaria	1'410'190	1'230'180	1'383'015	Residenziale
10 Riscaldamento centralizzato+produzione di acqua calda sanitaria	111'747	93'853	1'519	Terziario
11 Riscaldamento centralizzato+produzione di acqua calda sanitaria	206'921	196'627	155'737	Terziario
12 Uso tecnologico+riscaldamento	618'980	774'364	787'447	Industria
13 Uso condizionamento+riscaldamento	3'752	556	1'318	Residenziale
TOTALE	25'942'464	24'138'113	25'953'511	

Tabella 2-9: consumi gas naturale dal 2013 al 2017, suddivisi per categoria d'uso secondo la Del. RERA 229/12 (fonte: Italgas spa)

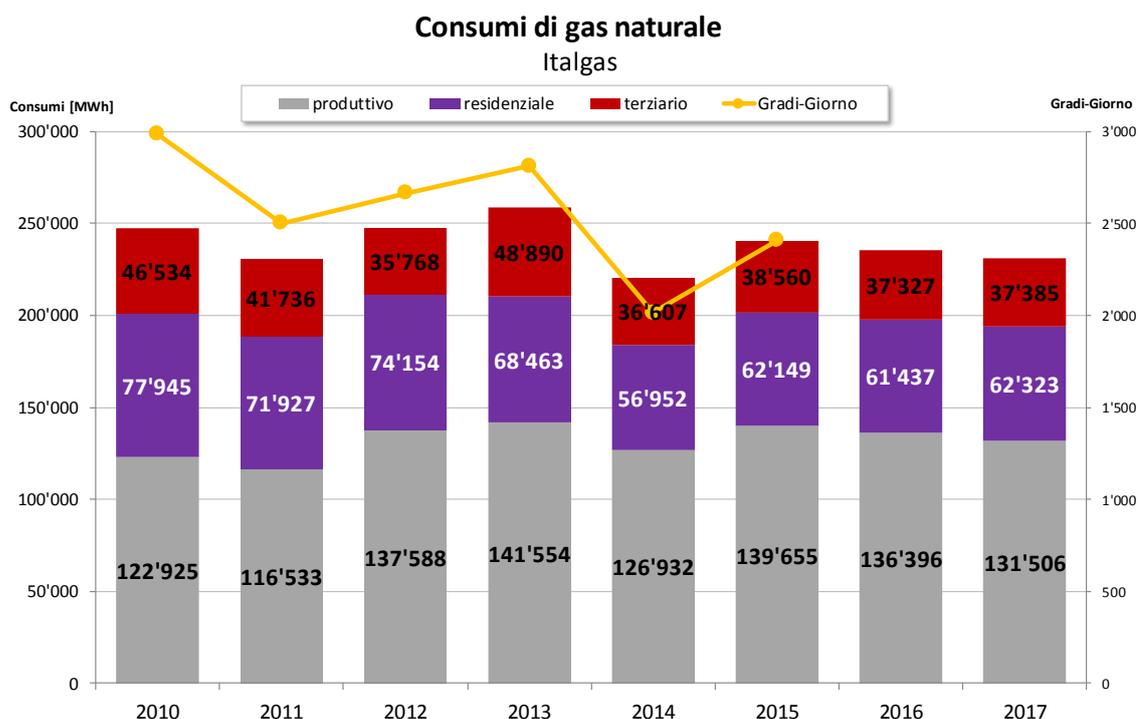
VOLUMI DI GAS DISTRIBUITI NEL COMUNE DI AGRATE BRIANZA (Italgas) [Smc]						
Categoria	2013	2014	2015	2016	2017	Settore
C1 Riscaldamento	5'126'523	3'838'539	4'043'315	3'914'090	3'920'119	Terziario
C2 Uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria	558'005	408'646	450'780	411'499	466'193	Residenziale
C3 Riscaldamento+uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria	6'620'379	5'562'969	6'063'740	6'024'251	6'064'663	Residenziale
C4 Uso condizionamento	578	223	214	294	283	Residenziale
C5 Uso condizionamento+riscaldamento	8	70	2'125	6'164	3'923	Residenziale
T1 Uso tecnologico (artigianale-industriale)	39'453	567'381	127'291	41'359	30'027	Industria
T2 Uso tecnologico+riscaldamento	14'803'706	12'742'486	14'516'756	14'260'896	13'759'480	Industria
TOTALE	27'148'652	23'120'314	25'204'221	24'658'553	24'244'688	

Analizzando i consumi per settore riportati in Figura 2-4, determinati secondo la classificazione riportata nelle precedenti tabelle, è possibile osservare come il loro andamento sia in linea con quello dei Gradi-Giorno calcolati per i medesimi anni (cfr. paragrafo 2.8). Si sottolinea che al momento non è stato possibile determinare i Gradi-Giorno relativi agli anni 2016 e 2017.



Come già osservato per i consumi elettrici, anche nei consumi di gas naturale si osserva una prevalenza del settore industriale, responsabile del 55% dei consumi in media; segue il settore residenziale (28%) e infine il terziario (17%).

Figura 2-4: consumi gas naturale dal 2010 al 2017 per settore, confrontati con l'andamento dei Gradi-Giorno (fonte: Italgas spa – nostra elaborazione)



2.4 CONFRONTO TRA I DATI SIRENA20/INEMAR E I DATI REPERITI DAI DISTRIBUTORI ENERGETICI

Come riportato al capitolo 2.1, per la costruzione del BEI e del MEI sono state adottate due metodologie differenti: l'inventario al 2010 risulta basato principalmente sui dati forniti da SIRENA20 mentre l'inventario al 2015 è stato ricostruito a partire dai dati forniti da INEMAR e Terna.

Il vantaggio di tale scelta è la replicabilità di queste stime negli anni futuri che consentirà di avere serie storiche coerenti sia in termini temporali, sia in termini di settori per i differenti vettori (anche quelli non coperti dai distributori). Inoltre, consente di concentrare lo sforzo di raccolta dati da parte del Comune sui dati dei propri consumi e sull'implementazione e sul monitoraggio dell'efficienza delle varie azioni previste dal PAES.

Lo svantaggio di questa scelta è l'incertezza del risultato derivante da processi di disaggregazione spaziale come quelli adottati da SIRENA e INEMAR, che si quantifica (per la parte di energia elettrica e gas naturale) nei prossimi grafici di confronto tra i dati di consumo registrati dai distributori e le stime considerate per i diversi anni.

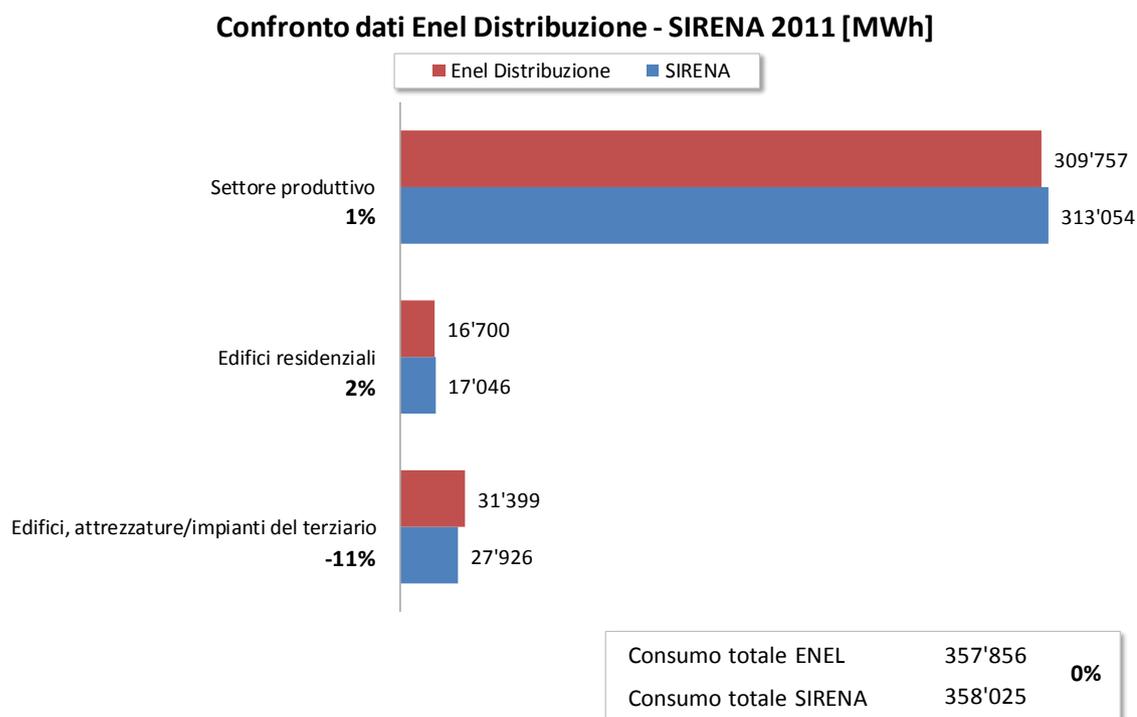


Al termine del confronto si suggerisce, a seconda dei casi, l'adozione o meno di un correttivo del dato disaggregato o, in caso di scostamenti elevati, l'assunzione del dato rilevato dal distributore come riferimento per la costruzione degli inventari energetici comunali.

2.4.1 Il confronto dei consumi di energia elettrica

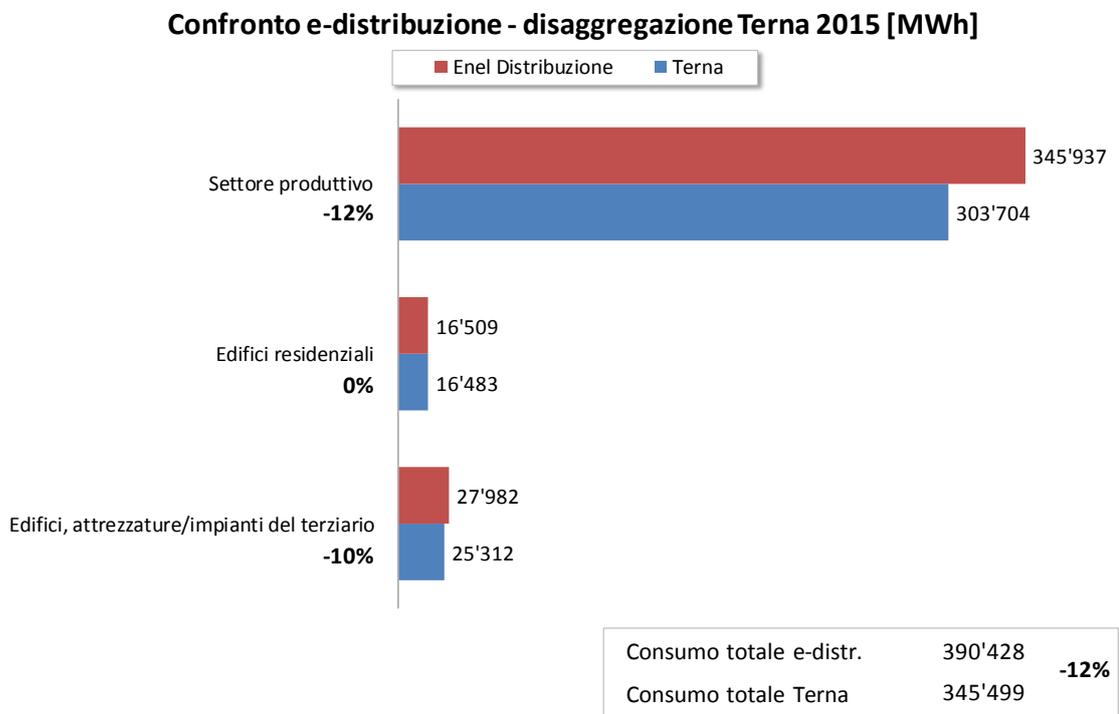
In Figura 2-5 si riporta un confronto tra i consumi rilevati da e-distribuzione al 2011 (primo anno disponibile) e i consumi elettrici comunali stimati da SIRENA20 per il medesimo anno. Dal grafico appare evidente come il processo di disaggregazione adottato dalla banca dati regionale abbia permesso di raggiungere un'ottima approssimazione dei consumi dei settori residenziale e produttivo e uno scostamento minimo dei consumi del settore terziario. Per questo motivo, nella creazione del BEI al 2010 si ritiene corretto adottare i valori stimati dalla banca dati SIRENA20.

Figura 2-5: confronto dei dati di consumo di energia elettrica per settore al 2011 disponibili per il comune di Agrate Brianza (e-distribuzione spa – nostra elaborazione)



In Figura 2-6 si riporta invece il confronto tra i consumi rilevati da e-distribuzione al 2015 e i consumi elettrici comunali ottenuti disaggregando il dato provinciale registrato da Terna (cfr. paragrafo 2.1.1). Dal grafico appare evidente come il processo di disaggregazione abbia permesso di raggiungere un'ottima approssimazione dei consumi del settore residenziale mentre per i settori terziario e produttivo si ottengono scostamenti pari al 10%-11% circa. Dato che complessivamente lo scostamento risulta inferiore al 20%, nella creazione del MEI al 2015, si è ritenuto corretto mantenere i dati di consumo elettrico stimati a partire dai dati di Terna.

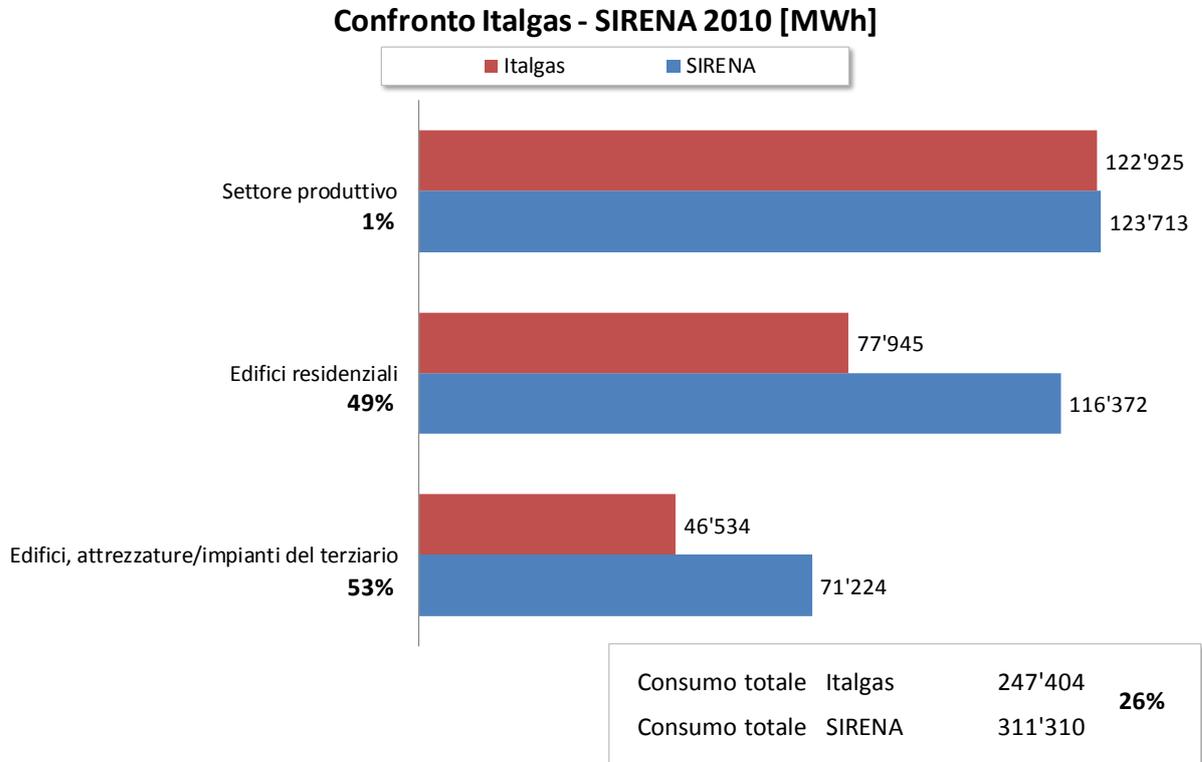
Figura 2-6: confronto dei dati di consumo di energia elettrica per settore al 2015 disponibili per il comune di Agrate Brianza (e-distribuzione spa – nostra elaborazione)



2.4.2 Il confronto dei consumi di gas naturale

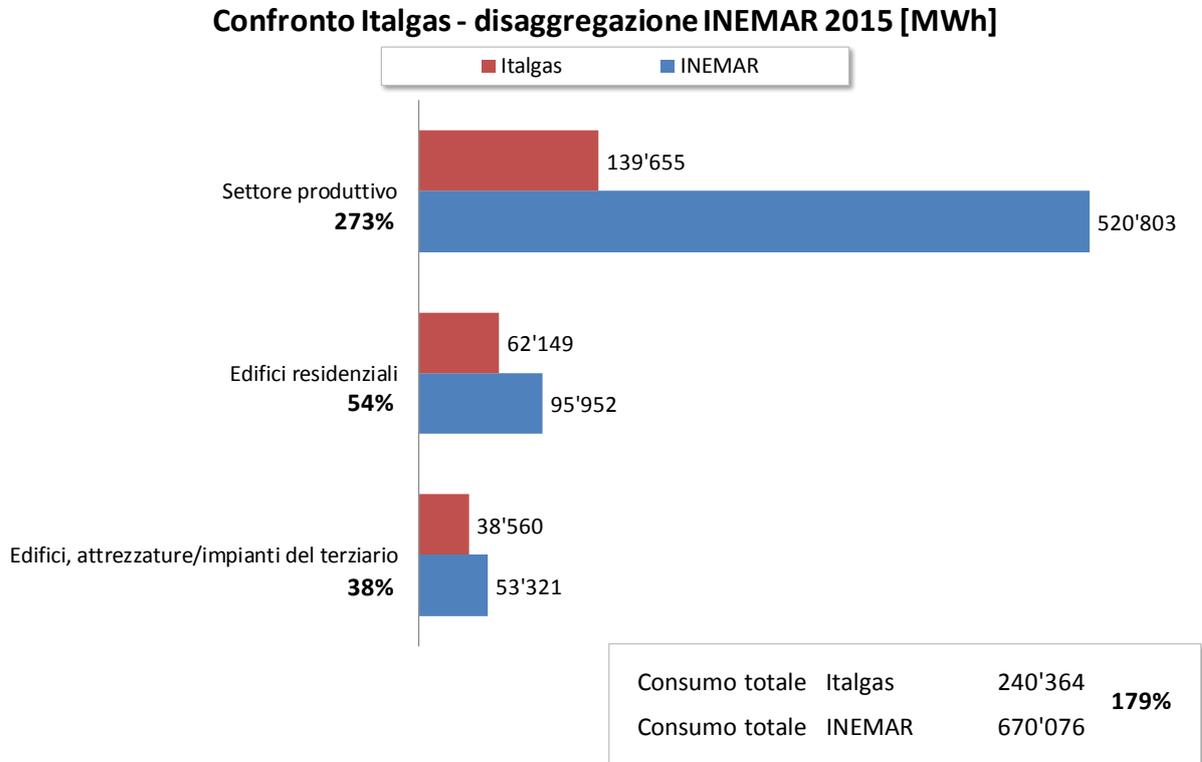
In Figura 2-7 si riporta un confronto tra i consumi rilevati da Italgas al 2010 e i consumi stimati da SIRENA20 per il medesimo anno. Dal grafico appare evidente come il processo di disaggregazione adottato dalla banca dati regionale abbia permesso di raggiungere un'ottima approssimazione dei consumi del settore produttivo mentre si osservano scostamenti significativi sia per il settore residenziale che per il settore terziario. Per questo motivo, nella creazione del BEI al 2010, si è ritenuto più opportuno sostituire i dati di consumo di gas naturale stimati da SIRENA20 con i dati forniti dal distributore.

Figura 2-7: confronto dei dati di consumo di gas naturale per settore al 2010 disponibili per il comune di Agrate Brianza (Italgas spa – nostra elaborazione)



In Figura 2-8 si riporta invece il confronto tra i consumi rilevati da Italgas al 2015 e il dato ricavato dall'inventario INEMAR 2014, aggiornato al 2015 secondo la procedura descritta nel paragrafo 2.1.1. Dal grafico appare evidente come il processo di disaggregazione non abbia restituito risultati coerenti con quanto rilevato dal distributore locale. Per tale motivo, in analogia con il BEI, nella creazione del MEI al 2015 si è ritenuto corretto utilizzare il dato del distributore in sostituzione dei risultati ottenuti a partire dalla banca dati INEMAR.

Figura 2-8: confronto dei dati di consumo di gas naturale per settore al 2015 disponibili per il comune di Agrate Brianza (Italgas spa – nostra elaborazione)



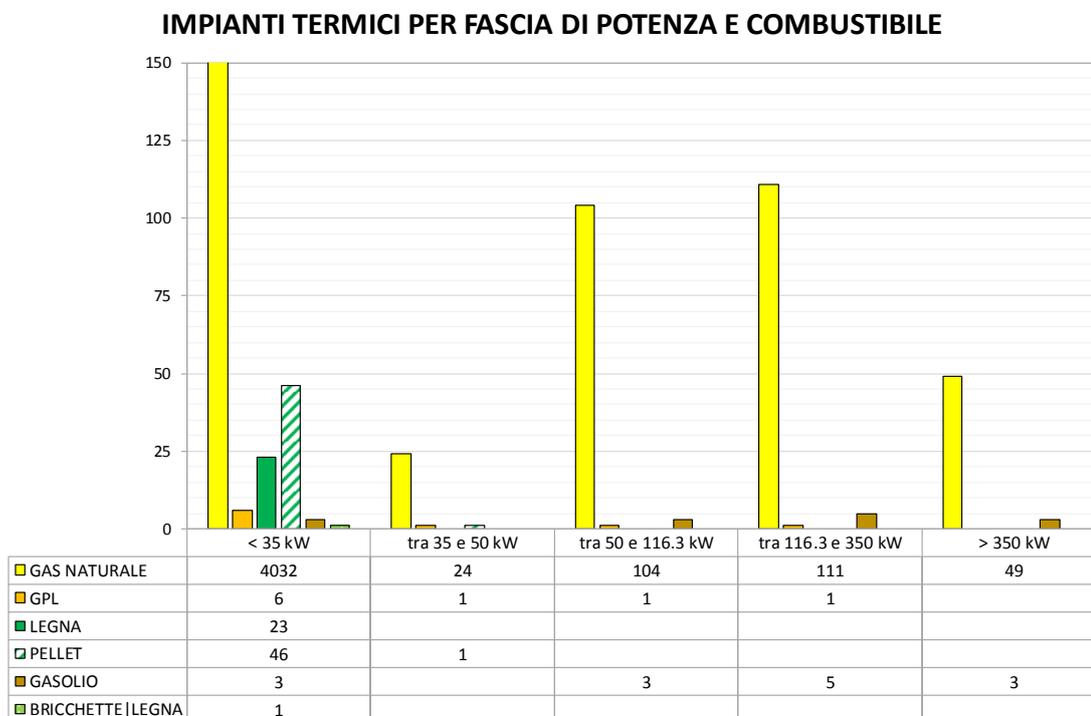
2.5 ANALISI DELLE BANCHE DATI RILEVANTI IN MATERIA DI ENERGIA

2.5.1 I dati relativi agli impianti termici

Come ulteriore approfondimento, sono stati analizzati i dati presenti nel CURIT (Catasto Unico Regionale degli Impianti Termici) di Regione Lombardia, strumento che permette di monitorare l'evoluzione del parco impianti termici regionale, a servizio degli edifici residenziali e terziari, sia in termini di consistenza che di prestazioni energetiche ed ambientali.



Figura 2-9: numero di impianti che effettuano il servizio di climatizzazione invernale per fascia di potenza e combustibile nel comune di Agrate Brianza (fonte: CURIT – nostra elaborazione)



In particolare, in Figura 2-9 si mostra la numerosità degli impianti termici presenti nel comune di Agrate Brianza per fascia di potenza e combustibile. Dai dati appare evidente come gli impianti a gas naturale, caratterizzati da potenza inferiore a 35 kW risultino prevalere; tuttavia si osserva la presenza di alcuni impianti a gasolio di grossa taglia.

In Figura 2-10 è invece possibile analizzare la vetustà media degli impianti termici: in generale non si riscontrano impianti particolarmente obsoleti; tuttavia è interessante osservare come diversi impianti a gasolio di grossa taglia risultino essere in funzione da più di 15 anni. Un ulteriore dettaglio relativo agli impianti a gasolio attivi sul territorio comunale è restituito in Figura 2-11, dove per ciascun impianto viene restituita potenza, anno di installazione e indirizzo, al fine di individuare potenziali stakeholder da coinvolgere in eventuali azioni volte alla conversione degli impianti a gasolio in impianti alimentati con combustibili più sostenibili.

Figura 2-10: età media degli impianti termici per fascia di potenza e combustibile nel comune di Agrate Brianza (fonte: CURIT – nostra elaborazione)

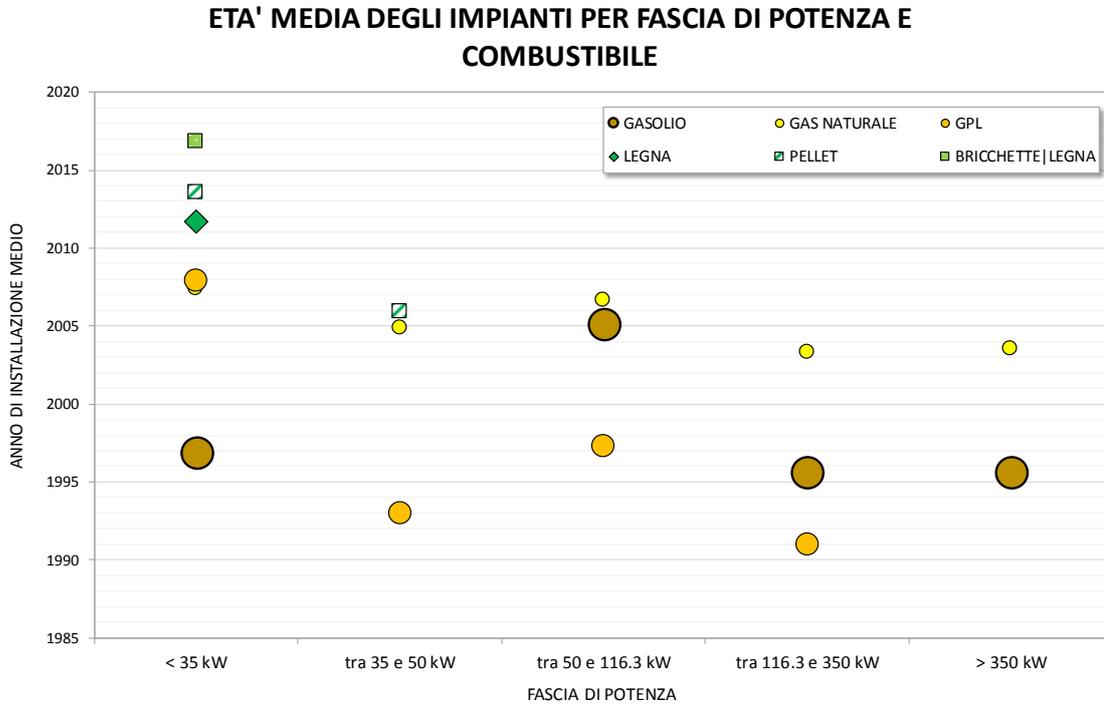
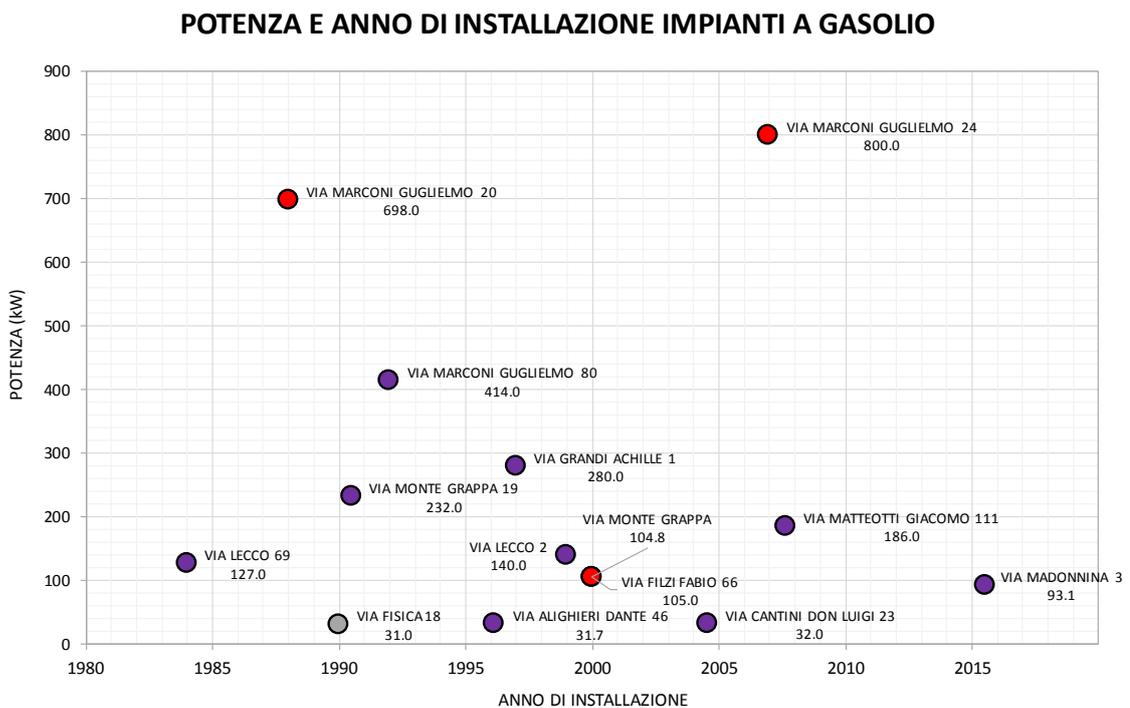


Figura 2-11: potenza, anno di installazione e indirizzo degli impianti a gasolio presenti nel comune di Agrate Brianza, in viola sono rappresentati gli impianti domestici, in rosso quelli a servizio di edifici del terziario e in grigio quelli a servizio di edifici industriali o magazzini (fonte: CURIT – nostra elaborazione)



2.5.2 I dati relativi alle certificazioni energetiche degli edifici

Il Catasto Energetico Edifici Regionale (CEER) è un Servizio attraverso il quale Regione Lombardia gestisce l'archiviazione e la consultazione informatizzata degli Attestati di Prestazione Energetica (APE) redatti dai soggetti certificatori e si configura come un importante strumento a disposizione degli Enti Locali per conoscere la prestazione energetica dei sistemi edifici-impianti certificati, così da promuovere una nuova cultura volta alla progettazione e costruzione di edifici a basso consumo energetico. Si sottolinea che da ottobre 2015 la normativa lombarda prevede che tutte le certificazioni energetiche siano effettuate tramite il motore di calcolo CENED+2.0 ("Disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici e per il relativo attestato di prestazione energetica", punto 4.4, allegato in versione aggiornata alla DDUO 2456 dell'8 marzo 2017).

In particolare, nella tabella successiva si riportano i dati relativi agli APE depositati negli ultimi 3 anni, suddivisi per tipologia di edificio (esistenti o nuove costruzioni) e classe energetica, riportandone il numero complessivo e l'indice di prestazione di energia primaria non rinnovabile medio: complessivamente gli APE depositati relativi a unità immobiliari in edifici esistenti denotano una netta prevalenza della classe energetica G (29%) mentre gli edifici esistenti classificati nelle classi A risultano pari al 5%. È interessante osservare come il fabbisogno medio degli edifici in classe A4 è pari al 7% del fabbisogno medio calcolato considerando tutti gli edifici esistenti.

Tabella 2-10: numero di APE e indice di prestazione di energia primaria non rinnovabile medio per classe energetica e tipologia di edificio depositati nel CEER a partire da ottobre 2015 (fonte: CEER, Ilspa)

PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI CERTIFICATI CON CENED 2.0			
CATEGORIA DI EDIFICI	CLASSE ENERGETICA	NUMERO DI APE	EP _{gl,nren} MEDIO [kWh/m ² /anno]
Edifici esistenti	A4	6	19.85
	A3	16	47.58
	A2	13	66.06
	A1	7	253.16
	B	23	242.76
	C	53	189.27
	D	143	202.50
	E	157	256.31
	F	199	257.99
G	258	344.87	
Totale edifici esistenti		875	261.30
Nuove costruzioni	A4	2	47.46
	A3	9	46.31
	A2	3	192.69
	A1	2	74.61
	B	2	236.51
	C	1	307.72

PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI CERTIFICATI CON CENED 2.0			
CATEGORIA DI EDIFICI	CLASSE ENERGETICA	NUMERO DI APE	EP _{gl,nren} MEDIO [kWh/m ² /anno]
	D	2	81.33
	E	1	574.57
	G	2	350.42
Totale nuove costruzioni		24	144.08
TOTALE COMPLESSIVO		899	258.17

2.5.3 Gli operatori del sistema ETS

Analizzando i dati disponibili relativi al sistema ETS, è possibile individuare due impianti ricadenti nel territorio comunale di Agrate Brianza appartenenti ai seguenti soggetti:

- ↳ STMicroelectronics Srl;
- ↳ STAR stabilimento alimentare SPA.

Entrambi gli impianti non fanno più parte del sistema ETS da diversi anni, pertanto, dal punto di vista degli inventari energetico-emissivi, non si ritiene necessario effettuare alcuna ulteriore valutazione.

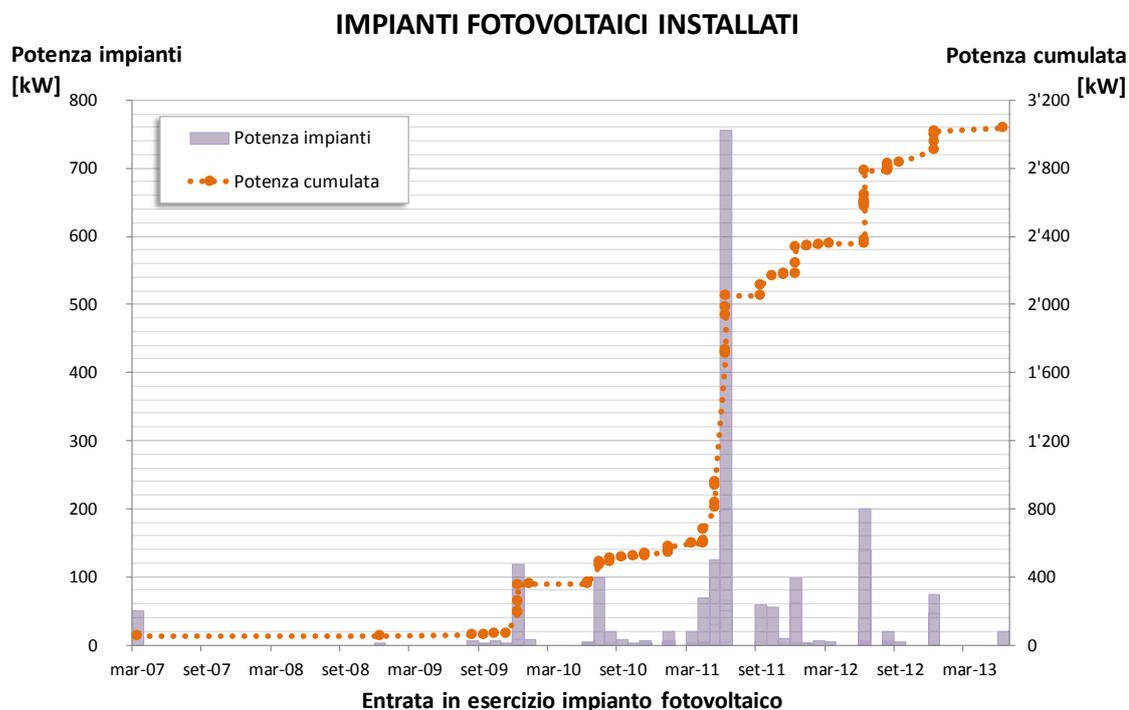
2.6 ANALISI DELLA PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA

Come descritto nel paragrafo 2.1.1, nella costruzione del BEI e del MEI è possibile tenere conto delle riduzioni delle emissioni di CO₂ sul versante della produzione qualora siano presenti sul territorio comunale impianti di produzione locale di energia rinnovabile elettrica e di energia termica. Nei paragrafi successivi sono presentati i dati disponibili sugli impianti presenti nel territorio di Agrate Brianza.

2.6.1 La produzione locale di energia elettrica

Nella figura seguente si riporta una sintesi dei dati ricavati dalla banca dati nazionale Atlasole, il sistema informativo geografico gestito dal GSE (Gestore Servizi Energetici) che rappresenta l'atlante degli impianti fotovoltaici entrati in esercizio incentivati mediante il Conto Energia, relativi all'intero territorio comunale. Per ciascun impianto sono disponibili i dati relativi alla potenza e alla data di entrata in esercizio, che permettono di ricostruire l'andamento nel tempo della produzione locale di energia elettrica; tuttavia, si sottolinea che il meccanismo di incentivazione del Conto Energia è terminato nel luglio 2013 e, pertanto, le informazioni disponibili riguardano solamente le installazioni antecedenti tale data.

Figura 2-12: potenza cumulata degli impianti fotovoltaici installati ad Agrate Brianza, dati dal 2006 al 2013 (fonte: nostra elaborazione su dati Atlasole - GSE)



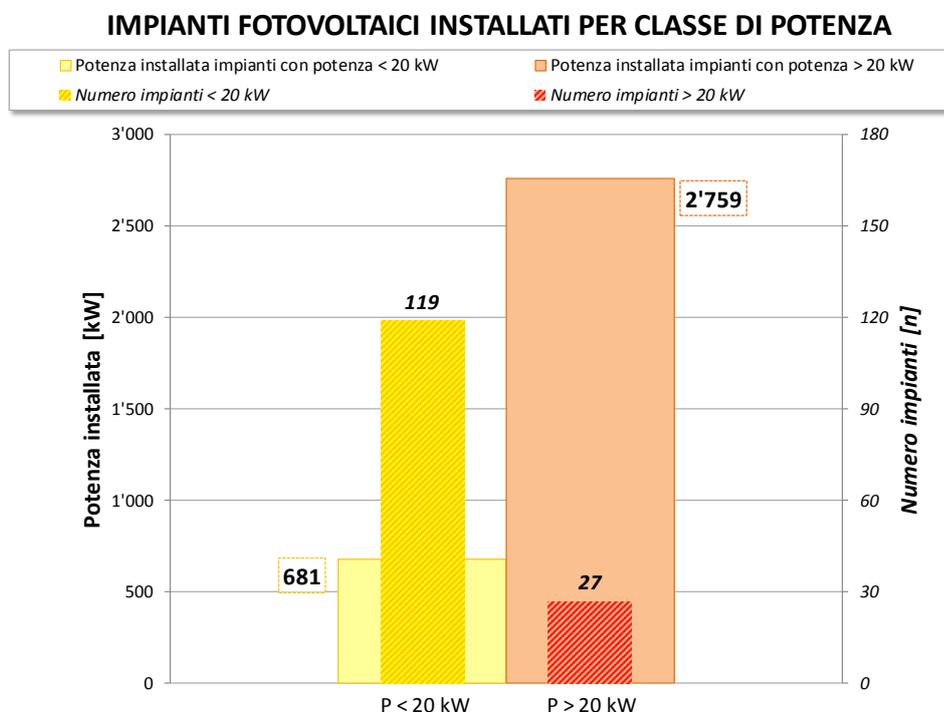
Nel grafico appare evidente la presenza di un grande impianto installato nel 2011, caratterizzato da una potenza di picco pari a 755.7 kWp, e di alcuni impianti caratterizzati da potenze pari o superiori a 100 kWp.

Per completare il quadro conoscitivo circa la produzione locale di energia elettrica, sono state analizzate le informazioni ricavabili dalla banca dati nazionale Atlaimpianti, il sistema informativo geografico messo a disposizione dal GSE che rappresenta l'atlante degli impianti di produzione di energia incentivati, inclusi gli impianti eolici, geotermici, idroelettrici e quelli alimentati con bioenergie. Secondo quanto riportato nella banca dati del GSE, presso il comune di Agrate Brianza risultano presenti solamente impianti di tipo fotovoltaico: i dati riportati nel precedente grafico sono dunque stati integrati con gli ulteriori dati forniti da Atlaimpianti, per i quali tuttavia non si dispone dell'informazione relativa alla data di installazione.

Confrontando i dati riportati in Figura 2-13, che restituiscono un quadro degli impianti fotovoltaici presenti ad Agrate Brianza a fine 2018, con il numero di edifici residenziali riportati al paragrafo 1.2.1, è possibile osservare come gli impianti di piccole dimensioni e dunque integrati agli edifici (potenza inferiore a 20 kW) siano ancora poco diffusi: risultano infatti installati solo 119 impianti a fronte di un numero di edifici presenti al 2011 pari a 1'283.



Figura 2-13: numero di impianti e potenza installata per classe di potenza, aggiornamento a dicembre 2018 (fonte: nostra elaborazione su dati AtIimpianti - GSE)



Nella tabella successiva (Tabella 2-11), si riportano i dati di potenza installata e produzione potenziale rapportati rispetto ai consumi elettrici ricavati da SIRENA20 e dalla disaggregazione dei dati provinciali di Terna (cfr. paragrafo 2.1.1 per maggiori informazioni): la quota di energia elettrica prodotta tramite il fotovoltaico risulta pari allo 0.2% dei consumi elettrici al 2010 (anno BEI) e all'1.3% dei consumi elettrici totali al 2015 (anno MEI). Si sottolinea che le stime di tale tabella sono basate sui valori di producibilità media, in termini di ore, suggeriti dal GSE.

Tabella 2-11: potenza installata cumulata, produzione potenziale e rapporto rispetto ai consumi totali di energia elettrica stimati mediante SIRENA20/Terna relativamente agli impianti fotovoltaici installati presso Agrate Brianza per il periodo 2007-2015 (fonte: Atlaimpianti, SIRENA20 - nostra elaborazione)

IMPIANTI FOTOVOLTAICI INSTALLATI				
Anno	Potenza installata [kW]	Produzione potenziale [MWh]	Consumi di EE [MWh]	% Produzione su Consumi
2007	49	63	343'066	0.02%
2008	52	66	369'092	0.02%
2009	348	447	349'057	0.13%
2010	537	688	354'826	0.2%
2011	2'338	2'998	358'025	0.8%
2012	3'017	3'868	396'777	1.0%
2013	3'037	3'894	ND	ND
2014	3'037	3'894	ND	ND
2015*	3'440	4'410	345'499	1.3%

*: la potenza installata indicata è quella attuale, non disponendo di dati specifici degli anni considerati

2.6.2 La produzione locale di energia termica

Non si segnala la presenza di alcun impianto di produzione di energia termica a fini di teleriscaldamento nel comune di Agrate Brianza.

2.7 BEI: L'INVENTARIO AL 2010

2.7.1 I consumi energetici finali

La tabella seguente, esito delle elaborazioni di cui ai paragrafi precedenti, è estratta direttamente dal template del JRC e riporta i dati di consumo per settore e per vettore di Agrate Brianza.



Tabella 2-12: consumi energetici annui per settore e per vettore (2010-BEI) nel comune di Agrate Brianza (fonte: SIRENA20, dati comunali – nostra elaborazione)⁶

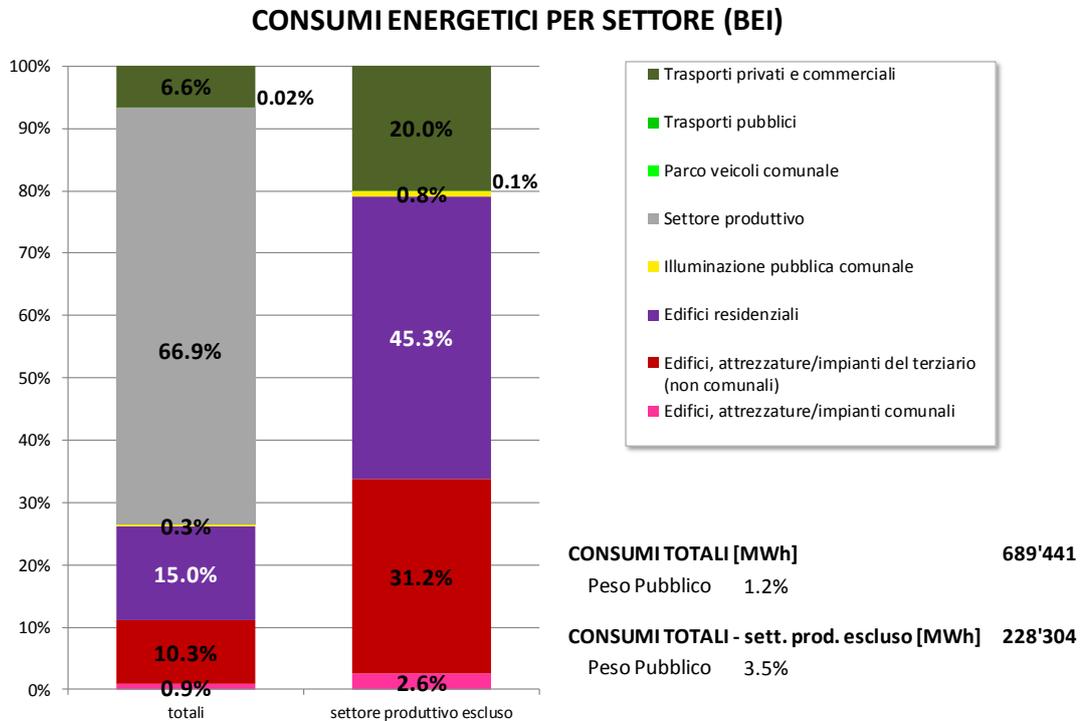
Categoria	CONSUMI FINALI DI ENERGIA [MWh]															TOTALE	
	Energia elettrica	Riscald. / raffresc.	Combustibili fossili								Energie rinnovabili						
			Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri	Olio vegetale	Bio carburanti	Altre biomasse	Solare termico	Geotermia		
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE:																	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	1'086	0	4'907	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5'993
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	26'144	0	41'627	312	0	1'760	0	0	0	0	0	0	1'365	84	0	0	71'291
Edifici residenziali	17'413	0	77'945	300	0	3'805	0	0	0	0	0	0	3'556	400	0	0	103'419
Illuminazione pubblica comunale	1'881	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1'881
Settore produttivo	308'302	0	122'970	9'414	3'178	15'973	0	0	0	0	0	0	1'300	0	0	0	461'137
Subtotale edifici, attrezzature/impianti e industrie	354'826	0	247'449	10'025	3'178	21'539	0	0	0	0	0	0	6'221	483	0	0	643'721
TRASPORTI:																	
Parco veicoli comunale	14	0	3	0	0	54	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119
Trasporti pubblici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trasporti privati e commerciali	0	0	10	1'102	0	32'491	10'437	0	0	0	0	1'561	0	0	0	0	45'601
Subtotale trasporti	14	0	14	1'102	0	32'545	10'485	0	0	0	0	1'561	0	0	0	0	45'720
TOTALE	354'840	0	247'463	11'127	3'178	54'083	10'485	0	0	0	0	1'561	6'221	483	0	0	689'441

Dall'analisi della distribuzione dei consumi energetici per settore (Figura 2-14), il settore maggiormente energivoro risulta essere il produttivo (industria non ETS), essendo responsabile di circa due terzi dei consumi comunali; seguono con quote nettamente inferiori il settore residenziale (15%) e il terziario (10%). I consumi del comparto pubblico (edifici comunali, illuminazione pubblica e parco veicoli comunale) sono pari all'1.2% dei consumi totali di Agrate Brianza.

Nel caso di esclusione del settore produttivo, il settore predominante in termini di consumi diventa il residenziale, a cui si associa una quota pari al 45% dei consumi complessivi, mentre il consumo energetico diretto attribuibile al Comune è in questo caso pari a circa il 3.5%. Si ricorda, infatti, che è data facoltà alle Amministrazioni Comunali di scegliere l'inclusione o meno del settore produttivo, soprattutto in relazione alla capacità delle stesse di promuovere azioni di riduzione dei consumi energetici in tale ambito.

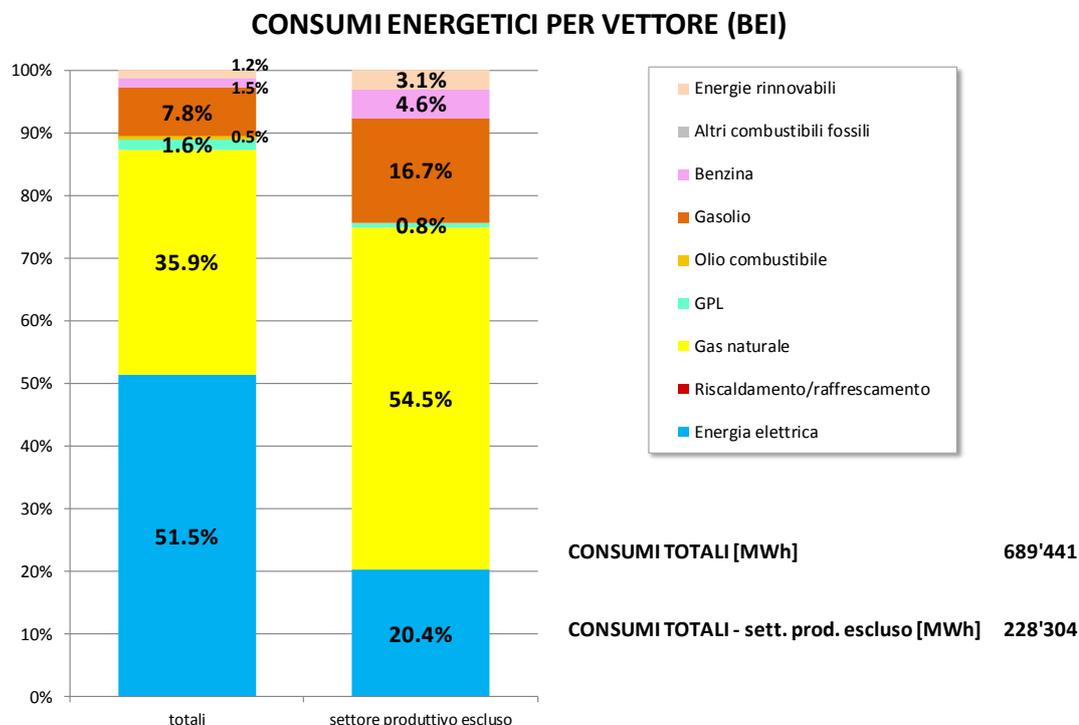
⁶ Per brevità nelle didascalie successive si riporta come fonte degli inventari solamente la banca dati SIRENA20, considerando tutte le altre fonti incluse nella dicitura 'nostra elaborazione'.

Figura 2-14: distribuzione percentuale dei consumi energetici annui per settore ad Agrate Brianza considerati nel BEI: a sinistra si considerano tutti i settori, a destra si riportano i consumi privi del settore produttivo (fonte: SIRENA20 – nostra elaborazione)



Nella figura successiva si mostra la distribuzione percentuale dei consumi energetici per vettore. Dall'analisi effettuata si può notare come poco più della metà dei consumi sia da attribuire all'energia elettrica (52%), seguita dal gas naturale con il 36% circa e dal gasolio con una quota significativamente inferiore (8%). Escludendo il settore produttivo, i consumi di energia elettrica passano in secondo piano, rappresentando solo un quinto dei consumi complessivi, mentre i consumi di gas naturale risultano pari al 55% dei consumi totali; il gasolio assume un peso maggiore, attestandosi al 17% circa dei consumi.

Figura 2-15: distribuzione percentuale dei consumi energetici annuali per vettore ad Agrate Brianza considerati nel BEI: a sinistra i vettori dei consumi considerando tutti i settori; a destra i vettori dei consumi privi del settore produttivo (fonte: SIRENA20– nostra elaborazione)



Nella tabella seguente vengono riportati i consumi energetici comunali suddivisi per settore, sia in valore assoluto che procapite, confrontati con i consumi procapite medi stimati per la Lombardia a partire dai dati di SIRENA20.

Tabella 2-13: consumi energetici annuali per settore (2010-BEI) ad Agrate Brianza assoluti e procapite confrontati con i consumi procapite regionali (fonte: SIRENA20 – nostra elaborazione)

CONSUMI ENERGETICI COMUNALI PROCAPITE e CONFRONTO CON VALORI LOMBARDI (2010)			
SETTORE	CONSUMI COMUNALI ANNUI [MWh]	CONSUMI COMUNALI PROCAPITE [MWh/ab]	CONSUMI LOMBARDI PROCAPITE [MWh/ab]
Edifici, attrezzature/impianti comunali	5'993	0.41	
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	71'291	4.87	
Illuminazione pubblica comunale	1'881	0.13	0.09
TERZIARIO	79'166	5.41	3.95
RESIDENZIALE	103'419	7.07	9.48
SETTORE PRODUTTIVO	461'137	31.52	9.27
Parco veicoli comunale	119	0.01	
Trasporti non pubblico	45'601	3.12	
TRASPORTO	45'720	3.12	3.30
TOTALE	689'441	47.12	26.00

Complessivamente, il consumo procapite comunale risulta essere nettamente superiore a quello lombardo, essendo pari quasi al doppio del valore regionale. Le cause di tale scostamento sono da attribuire principalmente al settore produttivo, che presenta consumi procapite pari a 3 volte il dato lombardo, dato in linea con le considerazioni effettuate al paragrafo 1.2.2 circa il numero di addetti alle unità locali delle imprese, piuttosto elevato se confrontato con il numero di abitanti di Agrate Brianza; tuttavia, si evidenzia che anche per il settore terziario si registrano valori procapite superiori del 37% circa rispetto ai consumi procapite lombardi. Per quanto riguarda il settore residenziale, i consumi procapite risultano invece inferiori del 25% rispetto al valore medio regionale.

2.7.2 Le emissioni totali

La situazione precedentemente descritta si ritrova in linea di massima replicata anche nella distribuzione delle emissioni di CO₂. Come spiegato nel paragrafo sulla metodologia, le emissioni di CO₂ sono calcolate come prodotto tra i consumi dei diversi vettori energetici e i corrispondenti fattori di emissione (tonnellate di emissione per MWh di energia consumata). La tabella seguente è estratta direttamente dal template di CoMo e riporta le emissioni di CO₂ stimate per il comune di Agrate Brianza, suddivise per settore e per vettore.

Tabella 2-14: emissioni annue di CO₂ per settore e per vettore (2010-BEI) nel comune di Agrate Brianza (fonte: SIRENA20 – nostra elaborazione)

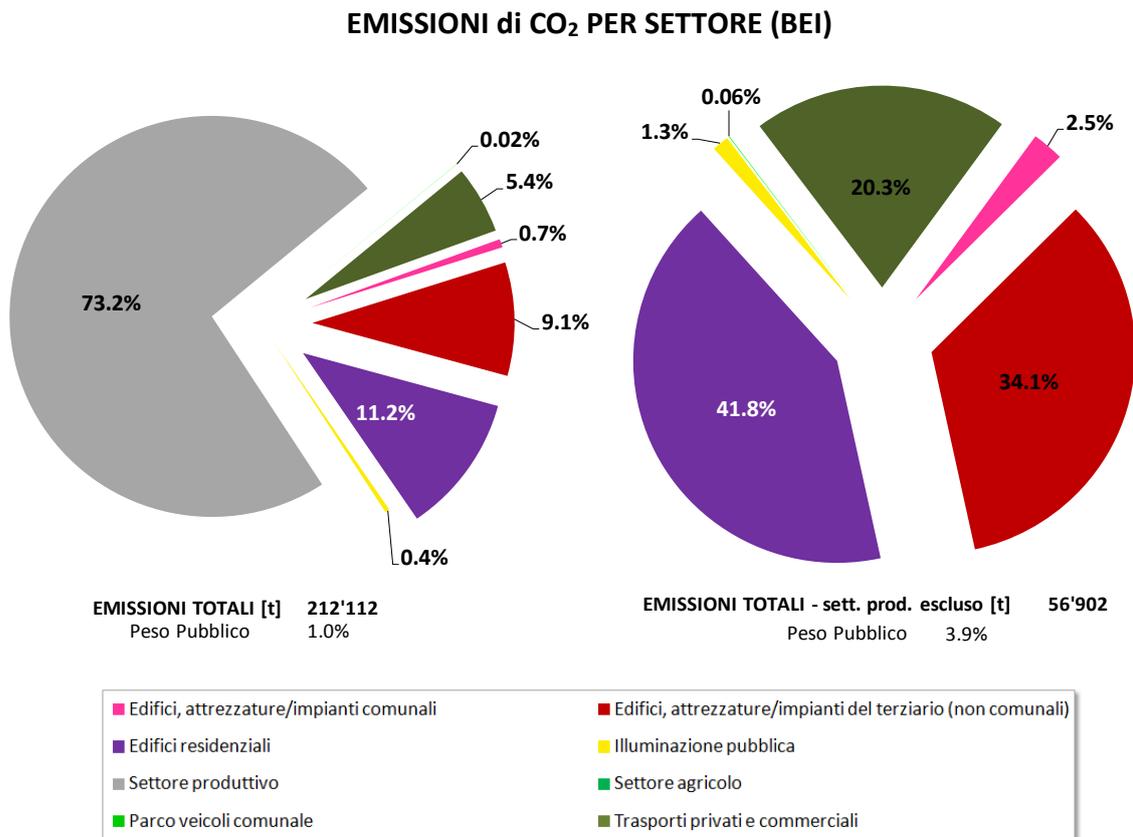
Categoria	EMISSIONI DI CO ₂ [t] / EMISSIONI DI CO ₂ EQUIVALENTI [t]															Totale	
	Energia elettrica	Riscald. / raffresc.	Combustibili fossili								Energie rinnovabili						
			Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri	Olio vegetale	Bio carburanti	Altre biomasse	Solare termico	Geotermia		
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE:																	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	433	0	991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1'425
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	10'437	0	8'409	71	0	470	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19'387
Edifici residenziali	6'952	0	15'745	68	0	1'016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23'781
Illuminazione pubblica comunale	751	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	751
Settore produttivo	123'082	0	24'840	2'137	887	4'265	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	155'210
Subtotale edifici, attrezzature/impianti e industrie	141'655	0	49'985	2'276	887	5'751	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200'553
TRASPORTI:																	
Parco veicoli comunale	6	0	1	0	0	14	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
Trasporti pubblici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trasporti privati e commerciali	0	0	2	250	0	8'675	2'599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11'526
Subtotale trasporti	6	0	3	250	0	8'689	2'611	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11'559
TOTALE	141'661	0	49'988	2'526	887	14'440	2'611	0	0	0	0	0	0	0	0	0	212'112

Dall'analisi della stima delle emissioni di CO₂ (Figura 2-16 a sinistra) appare evidente come la maggior parte delle emissioni sia dovuta al settore produttivo, responsabile per circa il 73% delle emissioni totali, gli altri settori fanno registrare percentuali decisamente inferiori, pari all'11% per il settore residenziale e pari a circa al 9% per il terziario. La quota di emissioni relativa alla Pubblica Amministrazione è pari all'1% delle emissioni totali comunali.



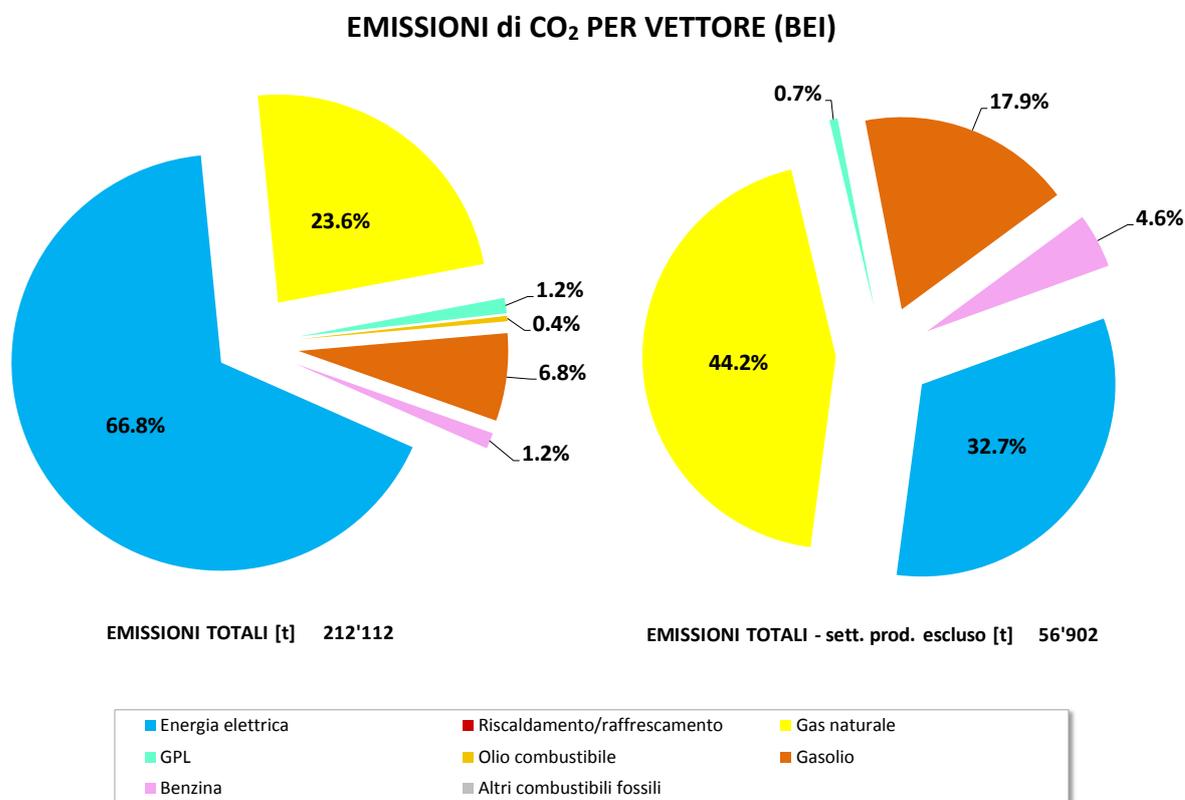
In Figura 2-16 a destra sono rappresentate le emissioni comunali ottenute escludendo dall'analisi le emissioni legate al settore produttivo. Si osserva che al primo posto si attesta il residenziale con il 42%, seguito dal terziario privato e commerciale (34%); il settore dei trasporti privati è responsabile di circa un quinto delle emissioni. In questo caso, le emissioni direttamente riconducibili a servizi pubblici sono pari circa al 4% del totale.

Figura 2-16: distribuzione percentuale delle emissioni annue per settore ad Agrate Brianza considerate nel BEI: a sinistra si considerano tutti i settori, a destra si riportano le emissioni escludendo il settore produttivo (fonte: SIRENA20 – nostra elaborazione)



Dall'analisi delle emissioni totali per vettore (Figura 2-17) si può notare come, considerando il settore produttivo, la maggior parte delle emissioni sia dovuta ai consumi di energia elettrica (67%), seguiti dal gas naturale (24%). Invece, nel caso in cui si escluda il settore produttivo, la politica di riduzione delle emissioni dovrà passare attraverso una riduzione significativa dei consumi di gas naturale 44% del totale e di energia elettrica (33% circa); risultano rilevanti anche le emissioni legate ai consumi di gasolio (18%).

Figura 2-17: distribuzione percentuale delle emissioni annue per vettore ad Agrate Brianza considerate nel BEI: a sinistra si considerano tutti i settori, a destra si riportano le emissioni escludendo il settore produttivo (fonte: SIRENA20 – nostra elaborazione)



Nella tabella successiva si riportano le emissioni procapite comunali per ciascun settore, confrontate con i valori procapite lombardi. Dall'analisi effettuata emerge come la situazione osservata in termini di consumi risulti maggiormente accentuata in termini di emissioni, con le emissioni procapite del settore produttivo pari a 6 volte il dato regionale mentre il dato complessivo risulta pari circa a 3 volte il dato regionale. Si confermano invece valori inferiori alla media regionale sia per il settore residenziale (-12%) che per il settore dei trasporti privati (-5%).

Tabella 2-15: emissioni di CO₂ annue per settore (2010-BEI) ad Agrate Brianza assolute e procapite confrontate con i valori procapite lombardi (fonte: SIRENA20– nostra elaborazione)

EMISSIONI CO ₂ COMUNALI PROCAPITE e CONFRONTO CON VALORI LOMBARDI (2010)			
SETTORE	EMISSIONI COMUNALI ANNUE [t]	EMISSIONI COMUNALI PROCAPITE [t/ab]	EMISSIONI LOMBARDE PROCAPITE [t/ab]
Edifici, attrezzature/impianti comunali	1'425	0.10	
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	19'387	1.33	
Illuminazione pubblica comunale	751	0.05	0.02
TERZIARIO	21'562	1.47	0.88
RESIDENZIALE	23'781	1.63	1.85
SETTORE PRODUTTIVO	155'210	10.61	1.50
Parco veicoli comunale	33	0.00	
Trasporti non pubblico	11'526	0.79	
TRASPORTO	11'559	0.79	0.83
TOTALE	212'112	14.50	5.06

2.8 MEI: L'AGGIORNAMENTO DELL'INVENTARIO AL 2015

Come descritto nel paragrafo 2.1.1, è stata svolta la raccolta dati anche per l'anno 2015 ed è stato ricostruito un inventario emissivo comunale di monitoraggio (MEI – Monitoring Emission Inventory)⁷. Per quanto riguarda i consumi termici sono stati applicati dei fattori correttivi per poter effettuare un confronto con il BEI che non tenga conto delle variazioni dei consumi energetici dovuti alle differenti temperature verificatesi nell'anno di riferimento considerato nel MEI.

In particolare, a partire dalle serie temporali di temperatura media giornaliera fornite da SCIA (Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati Climatologici di Interesse Ambientale) per la stazione climatica di Agrate Brianza (appartenente alla rete di monitoraggio di Arpa Lombardia) sono stati calcolati i Gradi-Giorno, grandezza definita nel DPR 412/93 per il calcolo del fabbisogno termico di un'area geografica. Dalle analisi effettuate è risultato che nel 2015 il fabbisogno termico calcolato in base alla temperatura esterna registrata è inferiore del 19% rispetto a quello del 2010: per tale motivo si è scelto di correggere i dati di consumo relativi al soddisfacimento del fabbisogno termico (ossia i consumi corrispondenti a tutti i vettori escluso il vettore elettrico per il settore residenziale e per il terziario) così da riferirli ad una situazione climatica equivalente a quella verificatesi nel 2010 (anno di riferimento del BEI).

⁷ Per quanto riguarda gli edifici pubblici sono stati considerati i consumi relativi all'anno 2014, modificati come descritto al paragrafo 2.3.1.



Tabella 2-16: Gradi-Giorno relativi agli anni 2010-2015, considerati per la correzione del MEI del comune di Agrate Brianza (fonte: nostra elaborazione)

GRADI-GIORNO nel COMUNE di AGRATE BRIANZA	
Stazione di riferimento: AGRATE	
Anno	Gradi-Giorno
2010	2'986
2011	2'500
2012	2'664
2013	2'812
2014	2'015
2015	2'407

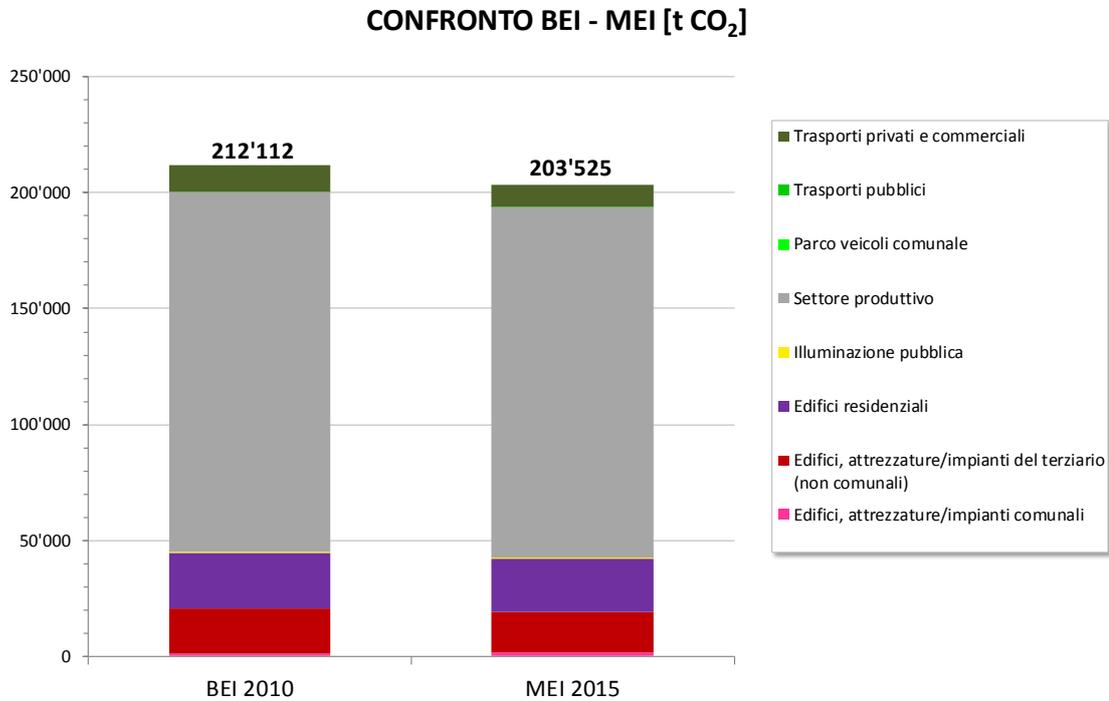
Nella tabella e nella figura successiva si riassumono le emissioni stimate per l'anno 2015 (MEI), rapportate a quelle del 2010 (BEI). Dai dati si evince che tra il 2010 e il 2015 le emissioni complessive sono diminuite del 4%, con riduzioni più significative nel settore dei trasporti (-15%) e nel terziario (-8%). Escludendo il settore produttivo si osserva una riduzione leggermente più accentuata pari al 7%).

Per quanto riguarda il comparto pubblico, si sottolinea che le emissioni generate dai consumi degli edifici pubblici risultano essere le uniche in leggera crescita (+6%).

Tabella 2-17: emissioni comunali annue di CO₂ per settore (2010-BEI e 2015-MEI) nel comune di Agrate Brianza (fonte: SIRENA20 –nostra elaborazione)

CONFRONTO BEI-MEI			
SETTORE	EMISSIONI BEI 2010 [t]	EMISSIONI MEI 2015 [t]	VARIAZIONE % MEI - BEI
Edifici, attrezzature/impianti comunali	1'425	1'511	6.0%
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	19'387	17'814	-8.1%
Edifici residenziali	23'781	22'874	-3.8%
Illuminazione pubblica comunale	751	660	-12.1%
Settore produttivo	155'210	150'861	-2.8%
Parco veicoli comunale	33	19	-42.6%
Trasporti privati e commerciali	11'526	9'786	-15.1%
TOTALE	212'112	203'525	-4.0%
Totale escluso il settore produttivo	56'902	52'664	-7.4%

Figura 2-18: andamento delle emissioni comunali annue di CO₂ per settore (2010-BEI e 2015-MEI) nel comune di Agrate Brianza (fonte: SIRENA20 – nostra elaborazione)



3. ANALISI DEI RISCHI E DELLE VULNERABILITÀ

3.1 ELEMENTI RILEVANTI A LIVELLO SOVRACOMUNALE

Le sfide del cambiamento climatico e dell'efficiamento energetico nelle aree urbanizzate impongono di ripensare a come la pianificazione possa contribuire a contrastare il consumo di energia e le conseguenti emissioni di gas serra.

Nel corso dell'ultimi decenni è stato ampiamente riconosciuto che le emissioni di gas serra derivanti dalle attività umane influendo sulla composizione chimica dell'atmosfera stanno conseguentemente modificando il clima, sia a livello globale che regionale. Per contrastare i mutamenti del clima sono necessarie due principali approcci. Il primo consiste nell'adozione di misure volte a ridurre le emissioni di gas serra (e quindi la causa del cambiamento climatico), i cosiddetti interventi di mitigazione. La seconda consiste nell'intervenire per ridurre la vulnerabilità dei sistemi naturali e socioeconomici, e aumentare la loro resilienza di fronte agli inevitabili impatti di un clima cambiante, cioè, interventi di adattamento (ovvero sugli effetti del cambiamento climatico).

In questo capitolo si analizza il tema dell'adattamento. Gli impatti e le vulnerabilità sono specifici per ogni territorio e perciò le strategie di adattamento si mostrano tanto più efficienti quanto più specifica è la scala spaziale di applicazione.

La Lombardia, a causa della sua singolare posizione geografica e delle sue caratteristiche orografiche, territoriali e socio-economiche, presenta un'elevata vulnerabilità agli impatti del cambiamento climatico. Le politiche di adattamento sono strettamente connesse alle politiche di mitigazione, poiché l'entità del cambiamento o alterazione delle diverse variabili climatiche, e quindi il magnitudo degli impatti associati, sono una funzione diretta dei livelli di concentrazione di gas serra in atmosfera.

Lo SRACC restituisce alcune analisi a livello regionale dei cambiamenti climatici, di seguito brevemente riportati:

*Dal 1850 ad oggi, la **temperatura** media dell'aria in Lombardia è aumentata in circa 2°C, corrispondendo a un incremento delle temperature medie di circa (+) 0.12 °C per decade. Il riscaldamento si è accentuato notevolmente negli ultimi 30 anni, durante i quali si è registrata un'anomalia positiva della temperatura media dell'aria di circa (+) 0,2 -0,3°C rispetto alla media del periodo di riferimento 1968-1996.*

È importante evidenziare che nel Nord d'Italia, e specialmente nelle aree alpine, il riscaldamento è stato più intenso rispetto alla media europea e globale, con valori d'incremento delle temperature medie circa doppi di quelli registrati a livello globale.



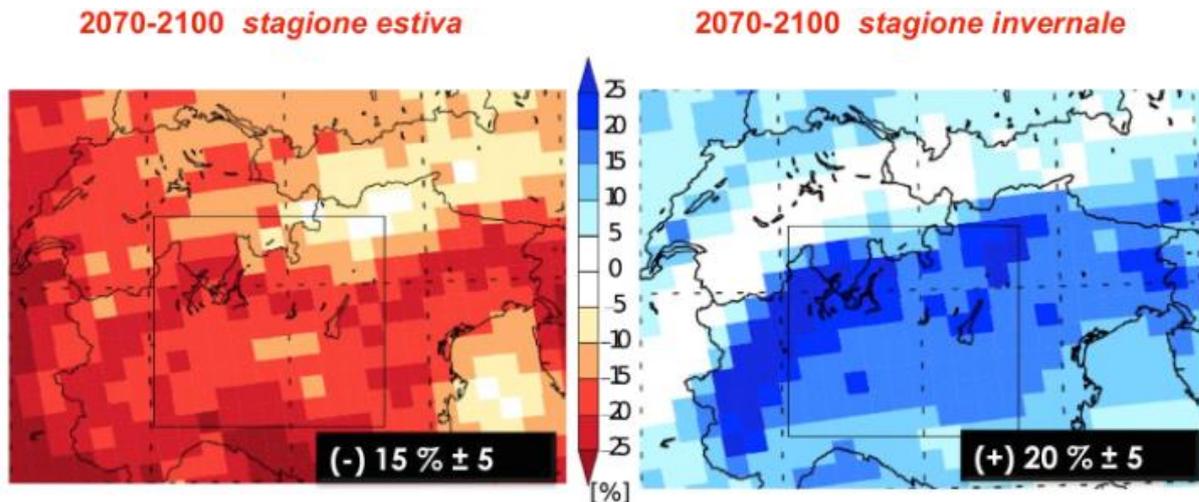
Per quanto riguarda invece l'andamento a lungo termine delle **precipitazioni cumulate**, dal 1850 ad oggi si può evidenziare un leggero trend di calo nella quantità totale annua (dell'ordine del -5% ogni cento anni), più intenso durante gli ultimi decenni, con una diminuzione di circa $(-) 2.0 \pm 2.4$ % rispetto alla media dell'intero periodo considerato. Mentre la stima sulla diminuzione delle precipitazioni cumulate non risulta molto significativa statisticamente, notevolmente significativa è invece la diminuzione nel Nord d'Italia del numero totale di eventi precipitativi e pertanto l'incremento della loro intensità. Accanto alla riduzione del numero di giorni piovosi, è in atto nel Nord d'Italia un aumento del numero di giorni siccitosi con un trend di (+) 2 eventi siccitosi per secolo.

Nonostante le incertezze legate agli scenari socio-economici futuri e ai limiti dei modelli numerici, i principali modelli climatici concordano nel prevedere per i prossimi decenni un'intensificazione della variabilità climatica e dei trend finora rilevati nelle principali variabili meteo-climatiche, che molto probabilmente indurranno importanti effetti nelle caratteristiche climatiche, idrologiche, morfologiche e paesaggistiche della nostra regione.

Per quanto riguarda le temperature, per il periodo 2021-2050 e secondo lo scenario emissivo A1B, in Lombardia ci si aspetta un riscaldamento medio della **temperatura dell'aria** di circa 1.5°C (rispetto al periodo di riferimento 1961-1990), con aumenti previsti più intensi soprattutto nella stagione estiva (+ 2°C) rispetto a quella invernale (+1°C). L'aumento della variabilità estiva della temperatura, in sinergia all'aumento delle massime stagionali, indica un aumento considerevole della probabilità di occorrenza delle ondate di calore. In particolare si prevede un aumento dei giorni di estrema calura di circa (+) 13-30 giorni all'anno per il periodo 2021-2050, e di circa (+) 45-60 giorni all'anno per il periodo 2071-2100 rispetto al periodo di riferimento. Inoltre si prevede che la temperatura massima raggiunta durante questi eventi estremi s'innalzerà di circa 2°C entro il periodo 2021-2050, e di quasi 5°C entro il periodo 2071-2100.

Per quanto concerne **le precipitazioni**, le proiezioni per il periodo 2021-2050 non indicano una variazione statisticamente significativa nei valori medi annuali nel territorio regionale. Tuttavia i modelli proiettano un leggero incremento nelle precipitazioni invernali medie di circa il (+) 5%, a scapito di una diminuzione attorno al (-) 5% delle precipitazioni medie estive, entrambi rispetto al periodo di riferimento. Sono previsti invece cambiamenti ancora più marcati nella distribuzione stagionale delle precipitazioni, la cui magnitudine varia considerevolmente secondo gli scenari emissivi considerati. Secondo lo scenario A1B, ci si aspetta un diminuzione delle precipitazioni di circa (-) 15% per la stagione estiva, e un aumento sostanziale delle precipitazioni invernali con valori che potrebbero arrivare fino a (+) 20%, entrambi rispetto alla media del periodo di riferimento.

Figura 3-1: distribuzione spaziale delle anomalie pluviometriche per il periodo 2021-20150 (in %) rispetto alla media del periodo di riferimento 1971-2000, per la stagione estiva (sinistra) e invernale (destra) (fonte: SRACC)



Lo SRACC individua alcuni principali rischi della Regione Lombardia tra i quali si riporta a seguire quelli che interessano principalmente il contesto dei quattro Comuni: rischio idrico e forestale/boschivo. Dall'analisi dello SRACC, come anche dallo SNACC, emergono diversi tipi di criticità in base alle diverse specificità territoriali individuate, i territori con caratteristiche simili sono quindi suddivisi in macroregioni all'interno delle quali fenomeni e risposte agli stessi possono essere assimilati. Per la macroregione in cui ricade il Comune le criticità inerenti a quanto contenuto in questo documento sono quelle legate allo stato delle risorse idriche e delle aree boscate (trattate però in modo più ampio e anche in relazione alla biodiversità e all'estinzione delle specie). Di seguito si riportano le due componenti maggiormente impattate.

3.1.1 Le risorse idriche

Negli ultimi decenni, l'alterazione del regime pluviometrico in termini di distribuzione, durata e intensità delle precipitazioni liquide e nevose, in concomitanza all'incremento complessivo delle temperature e alla maggiore intensità e frequenza degli eventi climatici estremi, hanno avuto conseguenze rilevanti sulla qualità e la quantità delle risorse idriche regionali.

Tra i principali impatti già osservati vi è:

- l'alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche e biologiche delle acque superficiali e sotterranee, con conseguenze negative sulla qualità delle risorse idriche disponibili e sullo stato ecologico dei corpi idrici, in alcuni casi già compromesso;
- l'alterazione del ciclo idrologico, e in particolare del ciclo stagionale dei fiumi e laghi, incrementandosi i periodi di magra durante la stagione estiva e i periodi di piena durante i mesi invernali,
- la riduzione della disponibilità di risorse idriche utili (superficiali e sotterranee) e dell'umidità del suolo, per incremento della variabilità climatica e per una maggiore frequenza e intensità di eventi climatici estremi quali eventi siccitosi.

È prevedibile che nei prossimi decenni il cambiamento climatico riduca sostanzialmente l'offerta di risorse idriche utili in alcuni periodi dell'anno che, in concomitanza con la maggiore domanda stagionale per diversi usi quali irrigazione, industria, uso energetico, uso civile e turistico, creeranno i presupposti per una maggiore frequenza di situazioni di deficit nel bilancio fra domanda e offerta della disponibilità idrica utile (specialmente durante la stagione estiva).

3.1.2 Gli ecosistemi, le biodiversità, le foreste e le aree protette

Le condizioni meteo – climatiche hanno un ruolo di primaria importanza nella determinazione della composizione, della struttura e della produttività dei sistemi naturali; il cambiamento climatico e la variabilità delle principali variabili meteo – climatiche che regolano molti processi biofisici degli ecosistemi inducono effetti non trascurabili sulla biodiversità. In Lombardia la combinazione di fattori climatici e antropici hanno la probabilità di creare condizioni idonee per l'incremento del rischio di invasione/espansione di specie esotiche oltre all'aumento di specie infestanti, possono creare impatti negativi sugli ecosistemi boschivi regionali influenzando in modo negativo la loro capacità di fornire alcuni servizi ecosistemici fondamentali come l'immagazzinamento del carbonio.

3.2 RISCHI E VULNERABILITA' PRESENTI NEL COMUNE

Come precedentemente descritto, per questo genere di analisi è fondamentale la valutazione di quella che è definita essere l'evoluzione climatica dell'area oggetto di analisi. Il territorio in cui è collocato Agrate Brianza è caratterizzato da un clima di tipo continentale, come per il resto della Lombardia, il 2016 è stato un anno caratterizzato da temperature con medie superiori a quelle di riferimento. I periodi con piovosità più elevata sono i trimestri primaverili e autunnali.

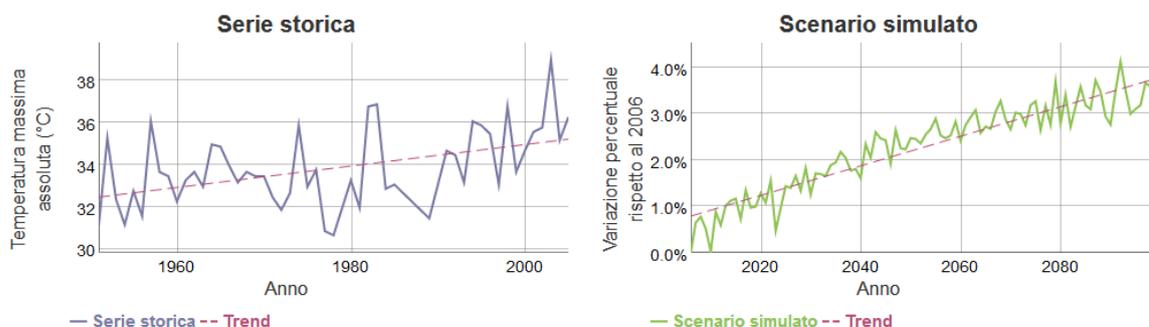
Per valutare l'evoluzione climatica della zona ed interpretare i mutamenti climatici in corso per calibrare adeguate strategie di adattamento è necessario partire dallo studio dello stato di fatto, ma anche affidarsi a strumenti che permettano di simulare gli scenari evolutivi dell'area in cui si inserisce Agrate Brianza. A supporto di queste valutazioni si propone l'utilizzo dell'applicazione Web CAST (Climate Adaptation Support Tool) in corso di sviluppo nel progetto europeo IRIS (Improve Resilience of Industry Sector LIFE14CCA/IT/000663) di cui TerrAria S.r.l. è uno dei 7 partner. CAST fornisce degli indicatori a supporto dell'analisi dell'evoluzione di fenomeni connessi ai cambiamenti climatici ed in particolare ondate di calore, ondate di freddo, precipitazione estreme, siccità e trombe d'aria. I fenomeni considerati da IRIS sono quelli individuati come critici nella SNAC per la macroregione in cui si trova Agrate Brianza e, come si vedrà di seguito, sono coerenti con quanto individuato nel PEC e nell'Allegato Energetico al regolamento edilizio.

In particolare, utilizzando come stazione di riferimento la stazione meteo di Milano Linate si può verificare l'andamento storico della temperatura massima assoluta, variabile proxy delle ondate di calore, nel periodo storico 1951 – 2005 e vedere come l'andamento delle previsioni modellistiche 2006 – 2100 dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) in particolare dello scenario RCP4.5 (di saturazione a poco più di 550 ppm della concentrazione atmosferica di CO₂) confermi



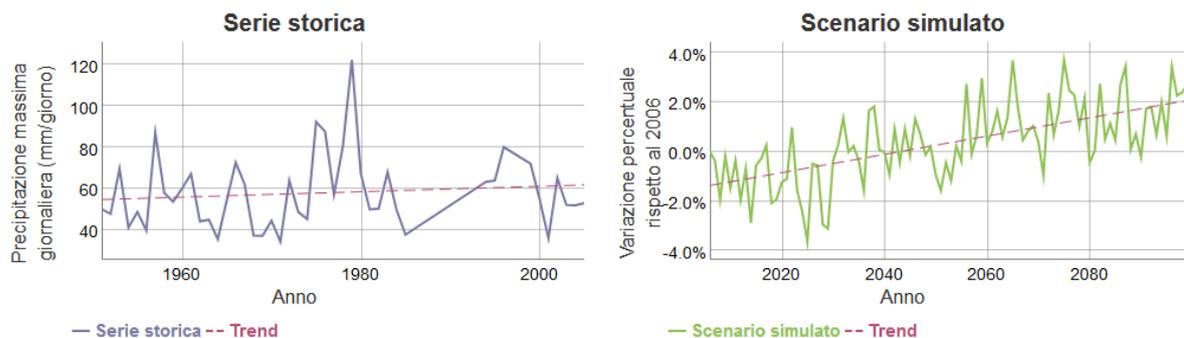
anche per il futuro il trend storico di crescita delle temperature con conseguenti impatti sul rischio legato alle possibili ondate di calore.

Figura 3-2: andamento della temperatura (°C), serie storica (sinistra) e scenario simulato (destra) (fonte: IRIS)



Sempre attraverso la medesima stazione si può verificare l'andamento storico della precipitazione massima giornaliera per il periodo storico 1951 – 1984 e vedere che l'andamento delle previsioni modellistiche dell'IPCC evidenzia un trend di crescita nel futuro anche se meno significativo di quello delle temperature massime.

Figura 3-3: precipitazioni estreme, precipitazione massima giornaliera in mm/giorno, serie storica (sinistra) e scenario cumulato (destra) (fonte: IRIS)



Gli scenari simulati per il fenomeno denotano un trend di crescita e quindi, potenzialmente, l'inasprirsi rispettivamente del rischio ondate di calore e del rischio allagamento che possono interessare come di seguito analizzato il Comune di Agrate Brianza.

3.2.1 Il comune di Agrate Brianza/lo stato di fatto

Il Piano Comunale di Emergenza di Agrate Brianza, che è stato aggiornato nel 2018, non mette in luce particolari fenomeni di pericolosità per il territorio comunale, i rischi di tipo naturale evidenziati dopo aver analizzato il territorio e le pericolosità sono cinque:

- pericolosità idraulica e geologica;
- pericolosità meteo – climatico;

- pericolosità idrogeologica;
- pericolosità sismica;
- incendi boschivi.

Sono inoltre stati individuati rischi legati all'attività umana:

- Rischio industriale;
- Rischio viabilità e trasporti;
- Rischio sversamento sostanze pericolose/trasporti.

In questo documento ci si concentra sulla valutazione del rischio del primo tipo, unico correlabile ai fenomeni di mutamento climatico.

Il territorio comunale è prettamente pianeggiante ed è costituito completamente da depositi alluvionali quaternari di origine continentale derivanti dall'attività di deposizione prima degli scaricatori glaciali Wurmiano – Russiani e poi del fiume Adda. Le falde acquifere che vengono attualmente utilizzate si trovano in questo spesso materasso alluvionale che si estende per circa 200 m di profondità. Il territorio di Agrate Brianza ricade in una zona di pianura asciutta, non irrigua. È presente un unico corso d'acqua naturale, il torrente Molgora che attraversa il territorio di Agrate Brianza in direzione nord - sud, sono presenti due corsi d'acqua artificiali: il canale Villaresi, che attraversa il Comune nell'area sudovest, in una superficie limitata dove, attraverso derivatori irriga alcuni appezzamenti agricoli, tramite uno di questi origina la Roggia Ghiringhella. La pericolosità idraulica sul territorio comunale è legata al torrente Molgora.

Nel PEC vengono individuati i seguenti edifici vulnerabili:

EDIFICI VULNERABILI - Comune di Agrate Brianza				
ID	Denominazione	Località	Indirizzo	Telefono
V1	Scuola dell'infanzia	Agrate	Via D. Savio 9	039 650875
V2	Scuola dell'infanzia	Agrate	Via Garibaldi 27	039 650297
V3	Scuola dell'infanzia	Omate	Via F. Filzi 22	039 650135
V4	Scuola primaria	Agrate	Via C. Battisti 42	039 650 170 039 650220
V5	Scuola primaria	Omate	Viale Trivulzio 1	039 650 877
V6	Scuola secondaria di primo grado	Agrate	Via C. Battisti 44	039 650220
V7	Villa Schira Cornelian	Agrate	Via Gian Matteo Ferrario 72	-
V8	Polo Socio-Sanitario Carlo Porta	Agrate	Via Lecco 11	039 605 6244
V9	Cineteatro Duse	Agrate	via Marco d'Agrate 49	039 605 8694
V10	Centro Diurno per anziani Gimot	Agrate	Via Marco d'Agrate 28	039 6890426
V11	Vecchio Palazzo Comunale - sede associazione anziani	Agrate	Piazza S. Eusebio 2	-
V12	Centro Giovani Sulè	Agrate	Parco Aldo Moro, via Don Cantini	039 650752
V13	Sede associazione Avulss	Agrate	Via Verdi 15	039 605 6807
V14	HUB - centro prima accoglienza richiedenti asilo	Agrate	Viale delle Industrie 77	334 3214899
V15	Chiesa Parrocchiale di Sant' Eusebio	Agrate	Piazza San Eusebio 1	039 650191
V16	Chiesa San Zenone	Omate	Piazza Trivulzio 17	039 605 7625

Vengono anche individuate le aree di attesa, luoghi di prima assistenza alla popolazione e i luoghi di ricovero ed accoglienza:

AREE DI ATTESA - Comune di Agrate Brianza			
ID	Denominazione	Località	Indirizzo
A1	<i>Parcheggi Centro Direzionale Colleoni</i>	<i>Agrate</i>	<i>Viale Bartolomeo Colleoni</i>
A2	<i>Parco Comunale Sandro Perdite</i>	<i>Agrate</i>	<i>Via Lecco</i>
A3	<i>Area giostre Parco Aldo Moro</i>	<i>Agrate</i>	<i>Via Pignacca</i>
A4	<i>Area Parco Via Padre Clemente Vismara</i>	<i>Agrate</i>	<i>Via Giotto – Via Grigna</i>
A5	<i>Area CAM “Centro Analisi Monza”</i>	<i>Agrate</i>	<i>Angolo Via Lecco-Via G. Matteotti</i>
A6	<i>Area verde</i>	<i>Omate</i>	<i>Angolo Via della Cascinetta – Via Damiano Chiesa</i>
A7	<i>Parcheggio Cimitero</i>	<i>Agrate</i>	<i>Via Salvo d'Acquisto</i>
A8	<i>Parcheggio condominio</i>	<i>Agrate</i>	<i>Angolo Via Cesara Battisti – Via Foscolo</i>
A9	<i>Parcheggio condominio</i>	<i>Agrate</i>	<i>Angolo Via delle Industrie - Via Matteotti</i>

AREE DI RICOVERO / ACCOGLIENZA - Comune di Agrate Brianza			
ID	Denominazione	Località	Indirizzo
R1	<i>Stadio “Missaglia” e campo sportivo oratoriale</i>	<i>Agrate</i>	<i>Via Roma</i>
R2	<i>Area antistante Parco Aldo Moro</i>	<i>Agrate</i>	<i>Via Pignacca</i>
R3	<i>Centro sportivo comunale</i>	<i>Agrate</i>	<i>Via Giuseppe Verdi</i>
R4	<i>Campo sportivo oratoriale</i>	<i>Omate</i>	<i>Via Achille Grandi</i>

STRUTTURE DI ACCOGLIENZA - Comune di Agrate Brianza					
ID	Denominazione	Dimensioni	Località	Indirizzo	Telefono
S1	<i>Edo Hotel</i>	<i>40 Camere</i>	<i>Vimercate</i>	<i>Via Trento, 32</i>	<i>039 608 4619</i>
S2	<i>Cosmo Hotel</i>	<i>127 Camere</i>	<i>Vimercate</i>	<i>Via Torri Bianche, 4</i>	<i>39 03969961</i>
S3	<i>Ibis Hotel</i>	<i>154 Camere</i>	<i>Agrate</i>	<i>Via Cardano, 2</i>	<i>39 03968371</i>
S4	<i>Devero Hotel</i>	<i>138 Camere</i>	<i>Cavenago</i>	<i>Largo Kennedy, 1</i>	<i>02 9533 5412</i>

Nel PEC vengono anche definite delle procedure specifiche relative ai potenziali scenari di rischio, i potenziali rischi per cui vengono individuate le procedure sono:

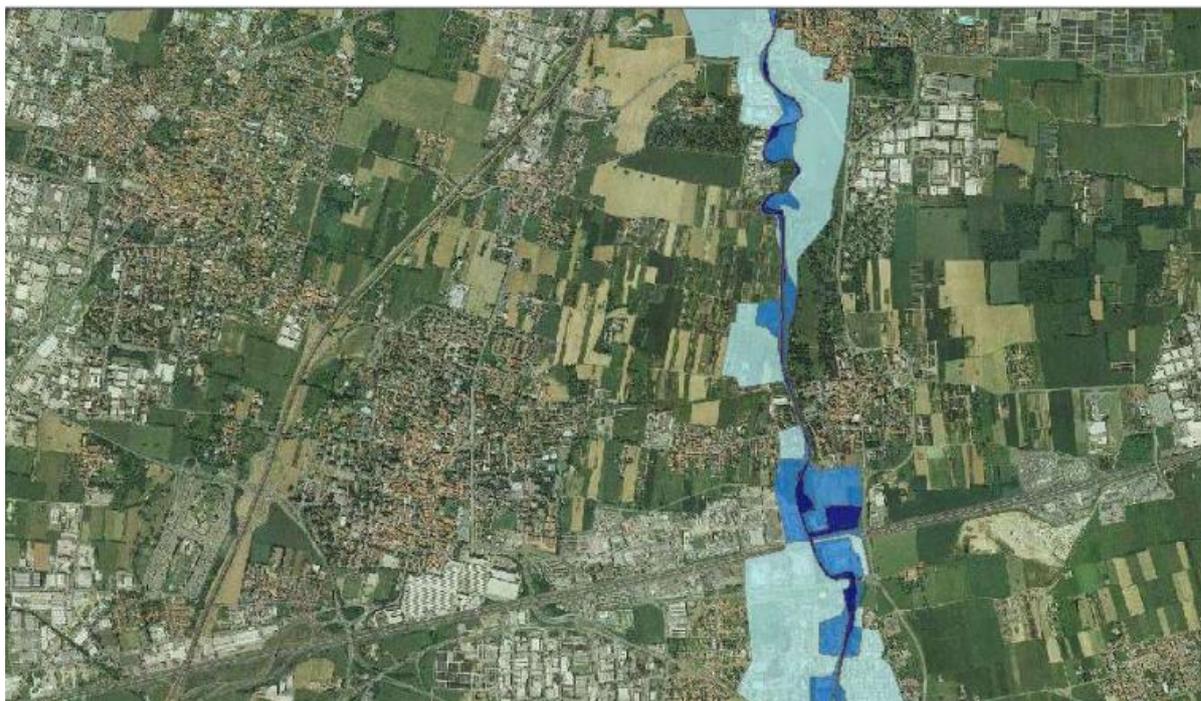
- Rischio sismico
- Rischio idrogeologico – idraulico
- Rischio chimico – industriale
- Rischio viabilistico e da sversamento di sostanze pericolose/inquinanti
- Rischio incendi boschivi

In questo documento vengono presi in considerazione i rischi naturali e trascurati quelli a matrice antropica in quanto i primi sono correlabili alla tematica del cambiamento climatico, in particolare i rischi:

- ↳ Idrogeologico – idraulico
- ↳ Meteo – climatico
- ↳ Incendi boschivi.

Per quanto concerne il rischio idrogeologico – idraulico, è necessario partire dalle mappe di pericolosità idraulica consultabili sul geoportale di Regione Lombardia e derivanti dal Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) adottato nel dicembre del 2015 dal Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino del Fiume Po. Il rischio è più alto quanto più il colore delle aree perimetrate è scuro.

Figura 3-4: Mappatura delle aree allagabili del torrente Molgora (fonte: PEC, portale cartografico di Regione Lombardia)



Le mappe del rischio invece segnalano invece la presenza di elementi potenzialmente esposti nelle aree allagabili con il corrispondente livello di rischio che derivano dal confronto tra la classe di pericolosità e la classe di danno associata all’elemento esposto. Le mappe del rischio sono quindi il risultato finale tra dell’incrocio tra la mappa delle aree allagabili per i diversi scenari di pericolosità esaminati e gli elementi esposti censiti, raggruppati in classi di danno potenziale omogenee. Il rischio viene determinato combinando i seguenti parametri: vulnerabilità, danno e pericolosità. La determinazione viene condotta tramite l’utilizzo di una matrice, di seguito si

riporta quella relativo al reticolo principale in cui ricade il Sistema delle Trobbie e la mappa di rischio relativa al territorio di Agrate Brianza.

Figura 3-5: Mappatura del rischio per il territorio di Agrate Brianza (fonte: PEC, portale cartografico di Regione Lombardia)

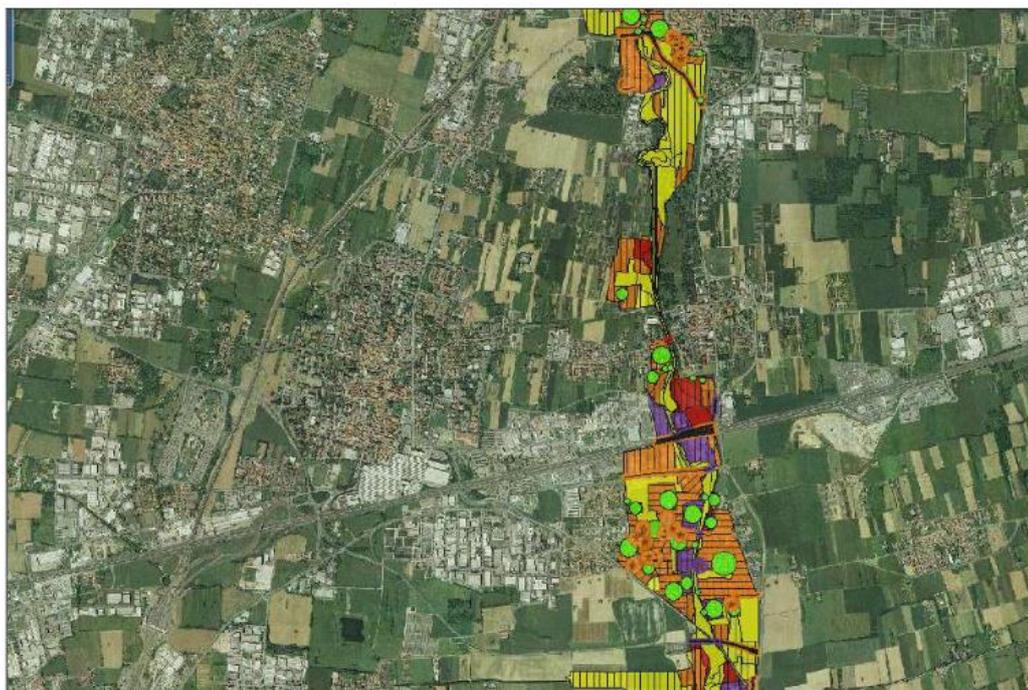
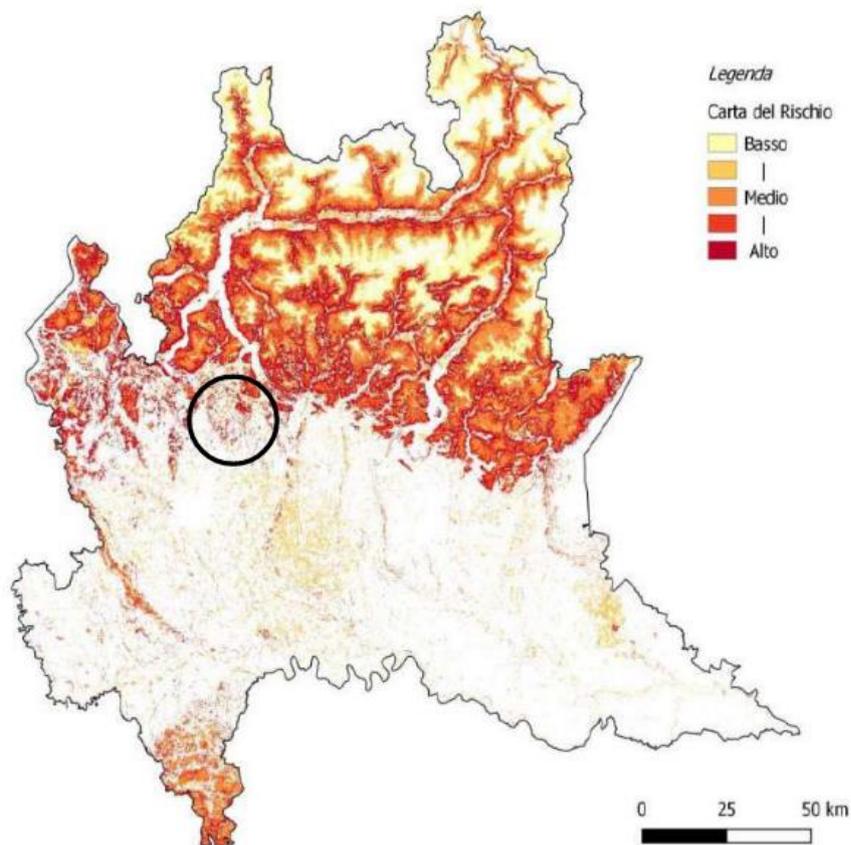


Figura 3-6: Matrice danno – pericolosità – classi di rischio per il reticolo principale (fonte: PEC)

CLASSI DI RISCHIO		CLASSI DI PERICOLOSITA'		
		P3	P2	P1
CLASSI DI DANNO	D4	R4	R4	R2
	D3	R4	R3	R2
	D2	R3	R2	R1
	D1	R1	R1	R1

Per l'inquadramento del rischio incendio boschivo si fa riferimento a “Piano Regionale delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2017- 2019 (Legge n. 353/2000)” che restituisce una mappa del rischio attraverso l’analisi della distribuzione temporale degli incendi, delle loro caratteristiche, alla distribuzione spaziale della loro frequenza e delle superfici percorse dal fuoco.

Figura 3-7: Classi di rischio incendio a livello regionale. (fonte: PEC)

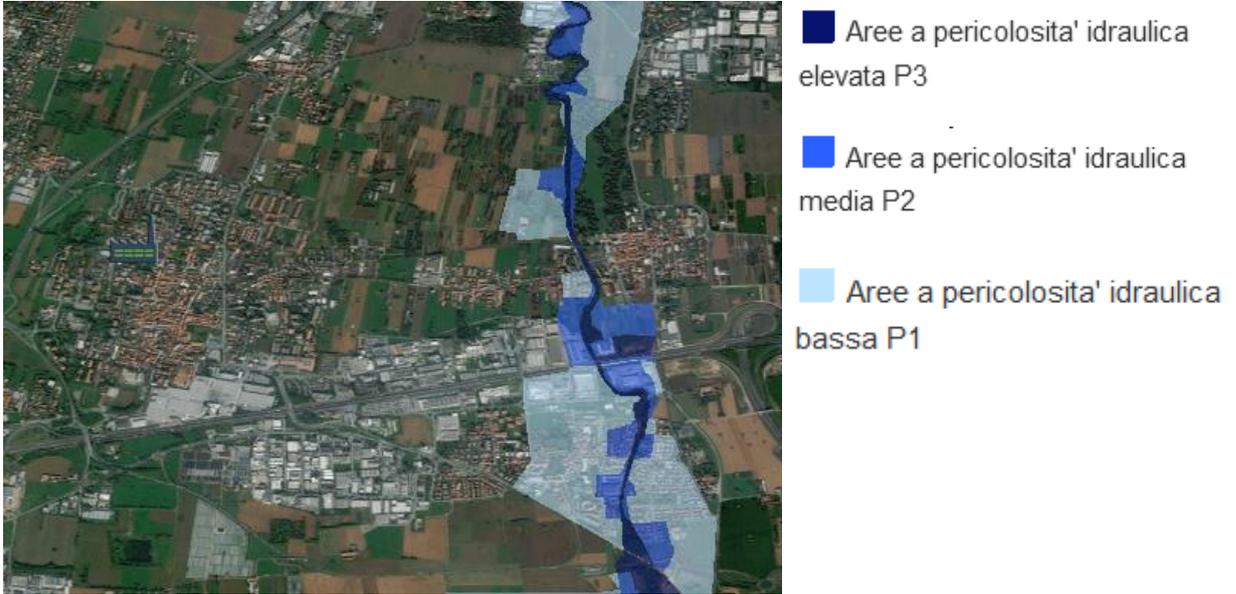


Agrate Brianza, con l'intera provincia di Monza e Brianza ha un livello di rischio classificato come "Basso", in particolare i dati caratteristici di Agrate Brianza, tratti dal Piano di Previsione, Prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi per il triennio 2014-2016, sono i seguenti:

COMUNE	Superficie totale (ha)	Superficie bruciabile (ha)	Numero Incendi Boschivi per anno	Superficie totale percorsa – media annua (ha)	CLASSE DI RISCHIO
AGRATE BRIANZA	1125,39	51,23	0	0,000	2

Consultando quanto è messo a disposizione dal progetto IRIS è possibile avere, oltre a quanto precedentemente visto, le mappe relative alle diverse tipologie di rischio individuate ad Agrate Brianza:

Figura 3-8: Mosaicatura ISPRA delle aree a pericolosità idraulica elevata (P3 alluvioni frequenti, con tempo di ritorno tra 20 e 50 anni), pericolosità media (P2 alluvioni poco frequenti con tempo di ritorno tra 100 e 200 anni) e pericolosità P1, ovvero scarsa probabilità di alluvioni o scenario di eventi estremi per il territorio di Agrate Brianza (fonte: IRIS)



IRIS restituisce anche il quadro dell'impermeabilizzazione del suolo comunale, parametro importante da relazionare con le problematiche che derivano dall'andatura delle temperature e quindi al fenomeno delle isole di calore, e con gli eventi di precipitazione intensa, entrambi i fenomeni sono frutto delle dinamiche dei cambiamenti climatici e quindi oggetto di questo documento.

Figura 3-9: Impermeabilizzazione del suolo e aree edificate (fonte: IRIS)



4. OBIETTIVO DI CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI AL 2030

4.1 SCENARIO BUSINESS AS USUAL E OBIETTIVO MINIMO DEL PATTO DEI SINDACI

Il Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia richiede che le azioni di riduzione delle emissioni di CO₂ siano stimate rispetto all'anno di riferimento del BEI. È tuttavia opportuno stimare quelli che fino al 2030 possano essere 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 tale che si possano prevedere azioni specifiche nel PAESC volte a contenere i consumi addizionali previsti, garantendo così il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione preposto.

Qualora si preveda una forte modificazione del territorio comunale (in particolare in termini di aggiunta di nuovi edifici e nuove attività), si dovrà valutare una riduzione del 40% riferita alle emissioni per abitante e non in termini assoluti. Tale approccio è consentito dalla Linee Guida del JRC per la redazione dei PAESC.

Nei paragrafi seguenti si illustrano le elaborazioni specifiche per Agrate Brianza.

4.1.1 La valutazione degli incrementi emissivi 2010-2030

Gli incrementi emissivi derivanti dall'incremento della popolazione e dallo sviluppo dell'edificato residenziale e non residenziale sono stati stimati in modi differenti a seconda del settore e del vettore. Di seguito si dettagliano le modalità di stima adottate:

- per quanto riguarda il settore terziario non comunale, la stima è stata effettuata considerando degli indici medi di consumo specifico, in particolare pari a 45 kWh/mq per i consumi relativi al vettore elettrico e pari a 75.6 kWh/mq per la parte dei consumi termici, moltiplicando poi per i fattori di emissione medi comunali del vettore elettrico e termico;
- per il settore residenziale gli incrementi emissivi sono stati stimati a partire dalle emissioni comunali per il vettore elettrico all'anno di riferimento, moltiplicando per l'incremento del numero di abitanti, e a partire da un consumo specifico pari a 97.3 kWh/mq per tutti gli altri vettori termici,
- per l'illuminazione pubblica è stato considerato un incremento calcolato sulla base delle emissioni procapite comunali al 2010 moltiplicate per l'incremento di popolazione considerato;



- per il settore dei trasporti privati e commerciali è stato infine considerato un incremento emissivo pari al valore procapite registrato per il 2015 moltiplicato per l'incremento nel numero di abitanti.

Si sottolinea che, per quanto riguarda il settore produttivo, si è ritenuto più corretto non effettuare alcuna stima, sia perché tale settore risulta avere già un peso significativo nel contesto energetico comunale in base a quanto osservato nei due anni analizzati (2010 e 2015), sia per il fatto che in base alle previsioni attuali non è possibile effettuare una stima sufficientemente accurata dell'evoluzione delle emissioni del settore. In particolare, i dati considerati e i risultati ottenuti in termini di incrementi emissivi sono riassunti in Tabella 4-1: tali dati sono stati considerati come incrementi rispetto alla situazione al 2010. Complessivamente si stima una crescita delle emissioni tra il 2010 e il 2030 pari a 3'164 tonnellate di CO₂ (pari a circa all'1.4% delle emissioni complessive al 2010 e pari al 5,5% delle emissioni calcolate escludendo il settore produttivo).

Tabella 4-1: dati utilizzati per il calcolo degli incrementi emissivi dovuti allo sviluppo demografico di Agrate Brianza (fonte: nostra elaborazione)

STIMA DEGLI INCREMENTI EMISSIVI 2010-2030			
DATO	VALORE	SETTORE	EMISSIONI CO ₂ [t]
Incremento ambito RESIDENZIALE [mq Slp]	40'951	Edifici residenziali - Usi termici	780
Esistente ambito PRODUTTIVO [mq ST]	0	Settore produttivo	0
Incremento ambito PRODUTTIVO [mq ST]	0		
Incremento ambito TERZIARIO [mq Slp]	23'307	Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	769
Incremento POPOLAZIONE [ab]	1'229	Edifici residenziali - Usi elettrici	584
		Illuminazione pubblica	63
		Trasporti privati e commerciali	968
TOTALE INCREMENTO EMISSIONI			3'164

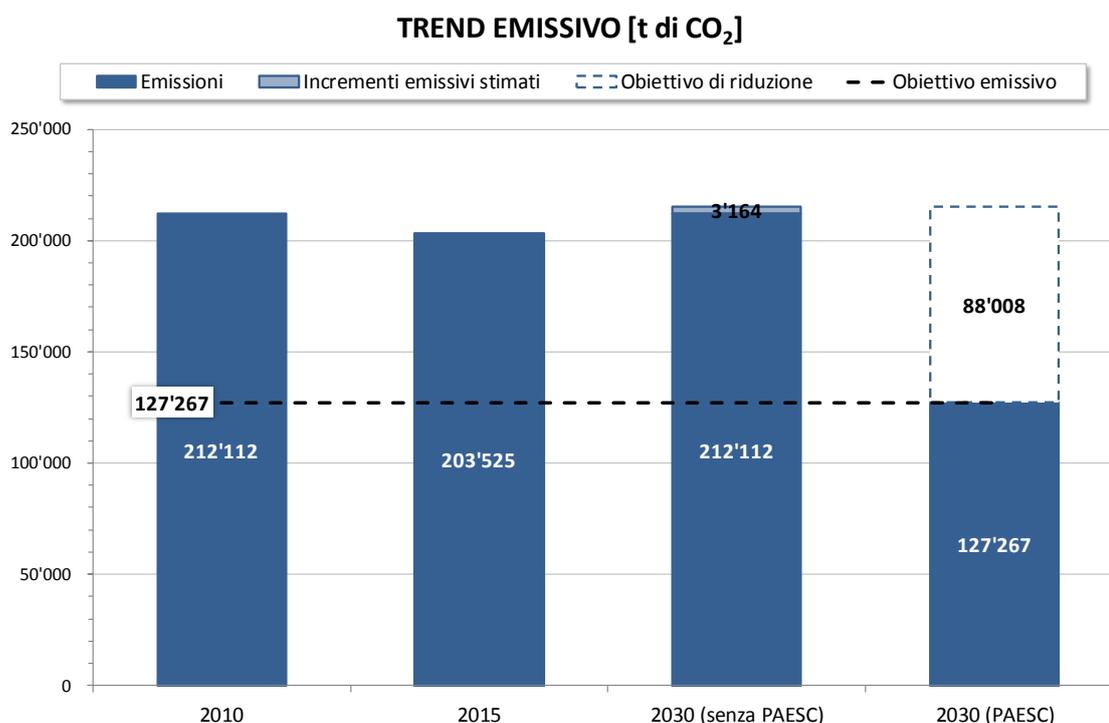
4.1.2 Il calcolo dell'obiettivo di riduzione delle emissioni

In Figura 4-1 sono riportate le emissioni comunali al 2010 (BEI) e al 2015 (MEI) confrontate con le emissioni previste al 2030, stimate a partire dalle emissioni del BEI sommate agli incrementi emissivi valutati nel precedente paragrafo, e con l'obiettivo emissivo minimo del PAESC (riduzione del 40% delle emissioni rispetto al 2010). I dati mostrati comprendono le emissioni legate al settore produttivo.

Rispetto alle emissioni del BEI (212'112 tonnellate di CO₂), l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ per il 2030 è pari a circa 84'845 tonnellate. A questo obiettivo assoluto va tuttavia aggiunta la quota di emissioni prevista in relazione all'aumento della popolazione. L'incremento emissivo stimato in base alla crescita della popolazione è pari a 3'164 tonnellate al 2030 e l'obiettivo di riduzione, calcolato su questo nuovo assetto emissivo, risulta particolarmente impegnativo e pari a circa 88'088 tonnellate, mostrato in bianco nella colonna a destra nel grafico riportato di

seguito. Effettuando la medesima analisi escludendo il settore produttivo, l'obiettivo di riduzione al 2030, risulta essere pari a 25'924 tonnellate.

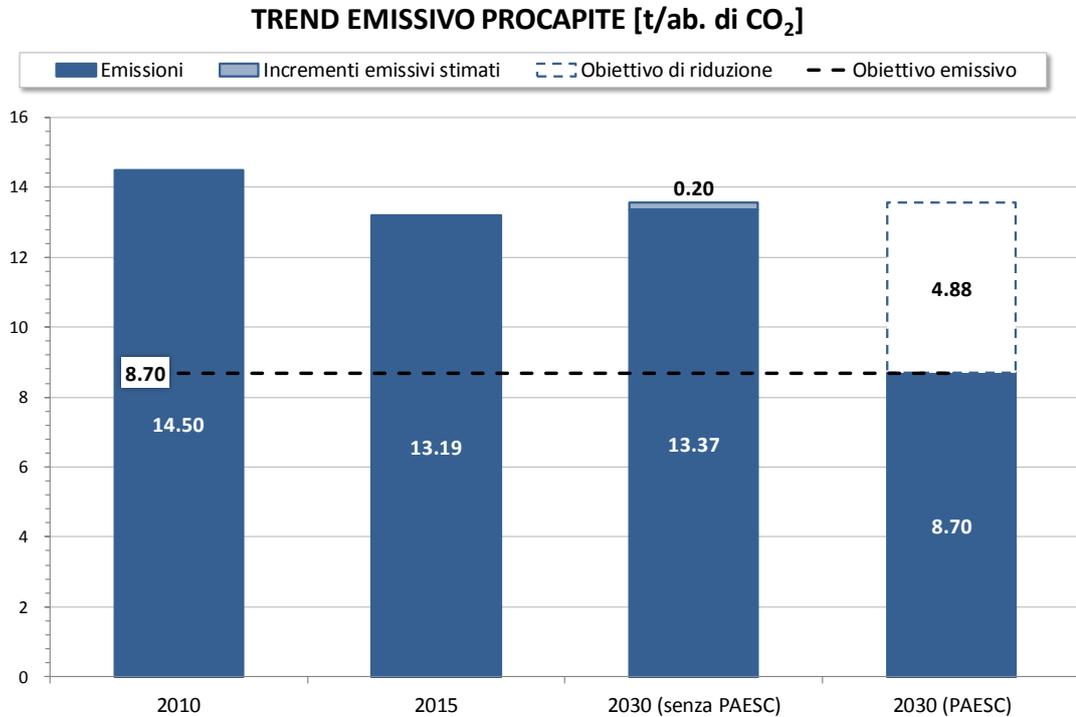
Figura 4-1: confronto dell'obiettivo di riduzione delle emissioni al 2030, in termini assoluti, con le emissioni del BEI (2010), del MEI (2015) e le emissioni al 2030 determinate considerando il valore addizionale derivante dalle espansioni previste (fonte: SIRENA20, dati comunali – nostra elaborazione)



La situazione descritta è quella di evoluzione del territorio, che, come consentito anche dalle Linee Guida del JRC per la redazione dei PAESC, suggerisce di adottare un obiettivo procapite che consente di normalizzare l'aumento di emissioni assolute alla crescita prevista di popolazione. Rapportando le emissioni alla popolazione registrata (cfr. paragrafo 1.2.1) e prevista e considerando il settore produttivo, si ottiene la situazione rappresentata in Figura 4-2: le emissioni procapite al 2010 sono pari a 14.5 tonnellate per abitante con un obiettivo di 8.7 tonnellate per abitante da raggiungere al 2030 (40% in meno). Considerando i maggiori consumi previsti dagli incrementi emissivi, le emissioni procapite stimate al 2030 risultano pari a 13.6 tonnellate per abitante, con un obiettivo di riduzione pari a circa 4.9 tonnellate procapite, corrispondente a 77'138 tonnellate di CO₂.

Escludendo dall'analisi gli apporti emissivi del settore produttivo, le emissioni procapite al 2010 risultano, invece, pari a 3.9 tonnellate per abitante (obiettivo al 2030 pari a 2.3 t/ab) e la riduzione procapite da ottenere al 2030, tenendo conto delle espansioni emissive, è pari a 1.5 t/ab, corrispondente a 23'057 tonnellate di CO₂.

Figura 4-2: confronto dell'obiettivo di riduzione delle emissioni al 2030, in termini procapite, con le emissioni del BEI (2010), del MEI (2015) e le emissioni al 2030 determinate considerando il valore addizionale derivante dalle espansioni previste (fonte: SIRENA20, dati comunali – nostra elaborazione)



Si riporta di seguito una tabella riassuntiva della situazione del comune e delle scelte che è possibile condurre.

Tabella 4-2: riepilogo delle diverse combinazioni che è possibile considerare per la valutazione dell'obiettivo di riduzione delle emissioni del PAESC del comune di Agrate Brianza (nostra elaborazione)

CALCOLO DELL'OBIETTIVO DI RIDUZIONE			
Anno	2010	2030 (senza PAESC)	2030 (con PAESC)
Popolazione [ab]	14'631	15'860	15'860
OBIETTIVO IN TERMINI ASSOLUTI			
Emissioni totali [t]	212'112	215'276	127'267
Obiettivo di riduzione [t]	84'845	88'008	-
OBIETTIVO IN TERMINI ASSOLUTI - Settore produttivo escluso			
Emissioni totali [t]	56'902	60'066	34'141
Obiettivo di riduzione [t]	22'761	25'924	-
OBIETTIVO PROCAPITE			
Emissioni totali [t/ab]	14.50	13.57	8.70
Obiettivo di riduzione procapite [t/ab]	5.80	4.88	-
Obiettivo di riduzione [t]	84'845	77'318	-
OBIETTIVO PROCAPITE - Settore produttivo escluso			
Emissioni totali [t/ab]	3.89	3.79	2.33
Obiettivo di riduzione procapite [t/ab]	1.56	1.45	-
Obiettivo di riduzione [t]	22'761	23'057	-

4.2 SCENARIO BUSINESS AS USUAL E OBIETTIVO MINIMO DEL PATTO DEI SINDACI

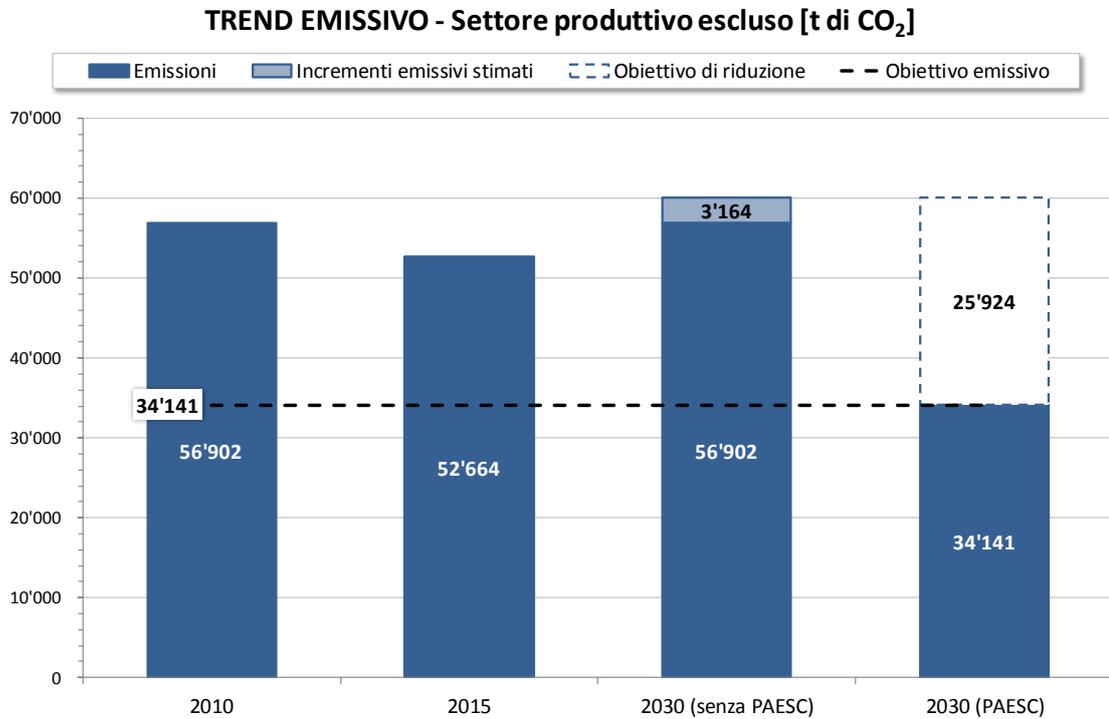
A partire dalla situazione energetica del comune di Agrate Brianza, sono state definite le strategie presentate nel capitolo successivo, declinate poi in termini numerici nella fase di quantificazione dei risultati conseguibili attraverso le azioni previste: a tal proposito si rimanda alla tabella riportata in appendice.

Sulla base di tali risultati è stato quindi possibile definire l'obiettivo effettivo del PAESC di Agrate Brianza che è stato determinato **escludendo il settore produttivo**. Le analisi svolte permettono quindi di fissare come obiettivo minimo del PAESC del comune di Agrate Brianza una **riduzione, rispetto al 2010 delle emissioni assolute pari al 40% entro il 2030**, corrispondente a 25'924 tonnellate di CO₂. Si precisa che le azioni previste permettono di raggiungere una riduzione leggermente superiore, pari a 27'548 t; tuttavia, si è ritenuto più opportuno fissare un obiettivo inferiore a causa dell'incertezza che caratterizza i metodi di stima adottati.

In Figura 4-3 si riporta la situazione emissiva prevista al 2030, mostrando gli effetti in termini emissivi delle azioni previste dal PAESC di Agrate Brianza, confrontata con le emissioni al 2010 (BEI) e al 2015 (MEI) e con l'obiettivo emissivo dichiarato.



Figura 4-3: emissioni al 2010 (BEI) e al 2015 (MEI) confrontate con le emissioni previste e pianificate dal PAESC al 2030 (fonte: nostra elaborazione)



5. VISION E L'OBIETTIVO DEL PATTO DEI SINDACI

5.1 VISION TERRITORIALE

La vision del PAESC è un'idea intenzionale di futuro, un'aspirazione rispetto al cambiamento climatico da un lato mirato al tema energetico e dall'altro all'adattamento, costruita attraverso un confronto aperto con alcuni dei soggetti che a vario titolo agiscono sul territorio del Comune di Agrate Brianza: amministratori, rappresentanti del coordinatore provinciale del Patto e dei Comuni limitrofi con cui elaborare politiche integrate.

A partire da quanto tracciato nel BEI, che costituisce la base argomentativa delle scelte di Piano, la vision si misura con le risorse a disposizione e con il patrimonio umano e materiale che connotano il territorio comunale.

La definizione della vision di Agrate Brianza assume come elementi generatori i seguenti principi:

Incentivare l'efficienza energetica e lo sviluppo sostenibile nel territorio

del Comune di Agrate Brianza, rendendolo un luogo in cui lo stile di vita e le trasformazioni future contribuiscono allo sviluppo sostenibile, facendo in modo che il consumo e la produzione di energia utilizzino le risorse in modo efficiente riducendo l'inquinamento locale e le emissioni di CO₂.

Migliorare la qualità energetica ambientale del patrimonio edilizio esistente

coinvolgendo i settori privati in un processo di efficientamento sia della dotazione impiantistica che del patrimonio edilizio e favorendo al contempo la diffusione delle fonti energetiche rinnovabili. La qualità dei nuclei abitati e dei servizi in esso presenti è il fattore sul quale si gioca il consolidamento del senso di appartenenza della comunità locale e delle reti di relazioni sociali, pertanto la vision che il Comune di Agrate Brianza può esprimere è quella di tendere a migliorare lo stato energetico descritto dal BEI.

Creare e sostenere la capacità di adattamento dei cittadini ai cambiamenti climatici

mediante l'attivazione di politiche e strategie per incrementare la resilienza locale attraverso la consapevolezza e la conoscenza di azioni rivolte alla riduzione del rischio al fine di prevenire i potenziali impatti generati.



Le determinazioni di Piano e il relativo scenario, che vengono presentati successivamente, scaturiscono, in modo diretto o indiretto, dalla vision e dai principi sopra esposti.

I precedenti principi si traducono nel seguente obiettivo quantitativo:

Riduzione di almeno il 40% delle emissioni totali assolute al 2030 di CO₂

Questo obiettivo per il territorio di Agrate Brianza si traduce quantitativamente in una riduzione delle emissioni rispetto all'esistente, **escludendo il settore produttivo**, pari a 25'924 tonnellate di CO₂ (vedi paragrafo precedente). Si ricorda che tale obiettivo è valutato non solo rispetto alle caratteristiche dei consumi del patrimonio e delle dinamiche all'anno di riferimento del BEI (2010), ma include anche gli effetti in termini emissivi dell'incremento della popolazione previsto dal PGT. Tale obiettivo è raggiungibile in primo luogo attraverso la riduzione dei consumi energetici e successivamente attraverso l'aumento della produzione ed uso di energia rinnovabile.

5.2 DEFINIZIONE DELLE STRATEGIE E DELLE AZIONI

La matrice a seguire intende restituire il percorso logico effettuato per individuare quali azioni prevedere per il raggiungimento dell'obiettivo del PAESC, analizzando singolarmente i diversi settori.

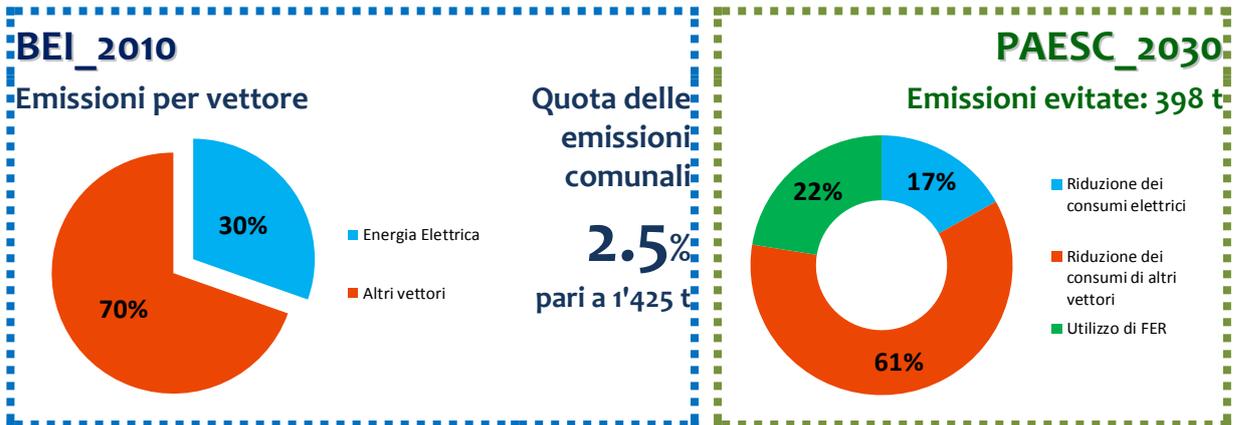
In particolare, per ciascuno di essi viene restituita una scheda riassuntiva, articolata in due parti:

- **quadro conoscitivo al 2010** costituito dalle risultanze emerse durante la fase analitico-quantitativa del BEI relativamente ai caratteri e ai consumi dei diversi settori e campi di azione che caratterizzano il territorio, restituendoli attraverso:
 - le criticità che manifesta, ovvero le situazioni spaziali e/o funzionali e/o energetiche che non permettono un buon efficientamento energetico attuale;
 - le opportunità cui rimanda, ovvero la possibilità di ri-connotare l'elemento descritto in modo da migliorare le prestazioni energetiche esistenti;
 - le emissioni del settore e dei suoi principali vettori al 2010.
- **meta progetto** elaborato sulla base delle indicazioni che emergono dal percorso di "costruzione condivisa" del Piano, ovvero attraverso il processo di interlocuzione che ha visto il coinvolgimento di alcuni soggetti portatori di interessi, e che si articola secondo le seguenti individuazioni:
 - le strategie necessarie per una sua qualificazione affinché sia possibile il raggiungimento dell'obiettivo e l'individuazione di azioni specifiche per il contesto territoriale;
 - le azioni che devono essere attuate e monitorate ogni quattro anni;
 - il ruolo dell'AC: nell'attuare in prima persona le azioni specifiche.



Edifici, attrezzature/impianti comunali

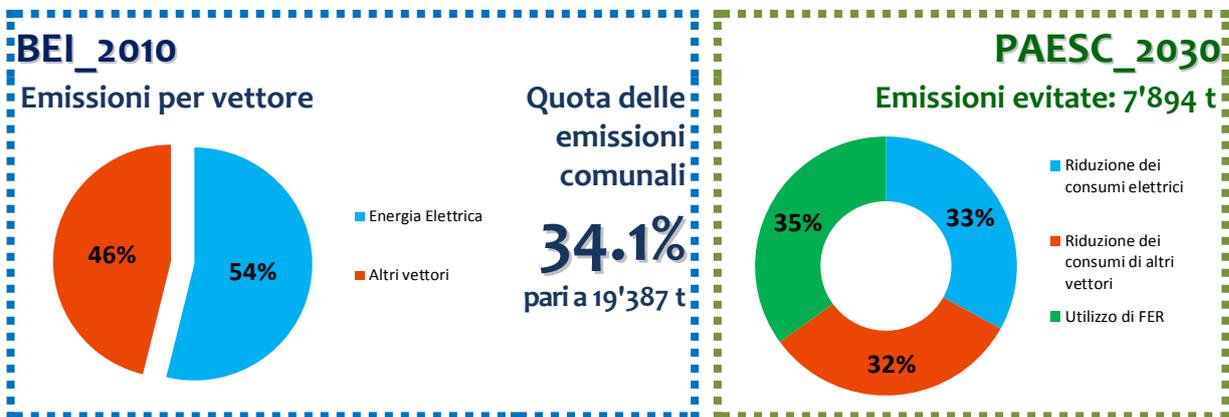
CRITICITÀ	Assenza di un sistema organizzato per l'archiviazione e l'analisi delle bollette degli edifici pubblici	Patrimonio pubblico con necessità di interventi migliorativi per incrementare l'efficienza energetica
OPPORTUNITÀ	<p>Contratto EPC in essere con Bosch per la fornitura di energia elettrica e gas naturale a 7 edifici pubblici maggiormente energivori</p> <p>Dal gennaio 2016 presso 4 edifici sono stati installati altrettanti sensori per la rilevazione in tempo reale dei consumi elettrici</p>	<p>Contratto EPC in essere con Bosch per la realizzazione di interventi di efficientamento energetico su 7 edifici pubblici maggiormente energivori</p> <p>Sistema di incentivazione del Conto Termico 2.0</p> <p>Il Comune è sensibile al tema dell'efficienza energetica e delle FER e ha provveduto ad installare recentemente 4 impianti fotovoltaici sulle coperture di alcuni edifici pubblici</p>



STRATEGIE	Monitoraggio dei consumi reali degli edifici	Efficientamento energetico	Introduzione dell'utilizzo di FER
AZIONI	Raccolta e archiviazione metodica delle bollette	Interventi su impianti e involucro degli edifici pubblici inclusi nel contratto EPC	Installazione di impianti fotovoltaici e solari termici
RUOLO dell'AC	Utilizzo del software CO ₂₀ Plus	Monitoraggio delle performance degli edifici rispetto alle previsioni del contratto EPC	Reperimento di finanziamenti idonei per interventi più complessi sul patrimonio edilizio pubblico

Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunale)

CRITICITÀ	Il 56% dei consumi elettrici considerati nel PAESC (ossia escludendo il settore produttivo) sono dovuti al settore terziario, con consumi totali procapite nettamente superiori al valore medio regionale (+37%)	Non si rileva la presenza di grandi impianti fotovoltaici installati su edifici a destinazione terziaria
OPPORTUNITÀ	<p>Presenza di 3 impianti di grandi dimensioni alimentati a gasolio</p> <p>Detrazioni fiscali sull'IRES pari al 50%-65% per interventi che aumentano il livello di efficienza energetica degli edifici esistenti</p>	

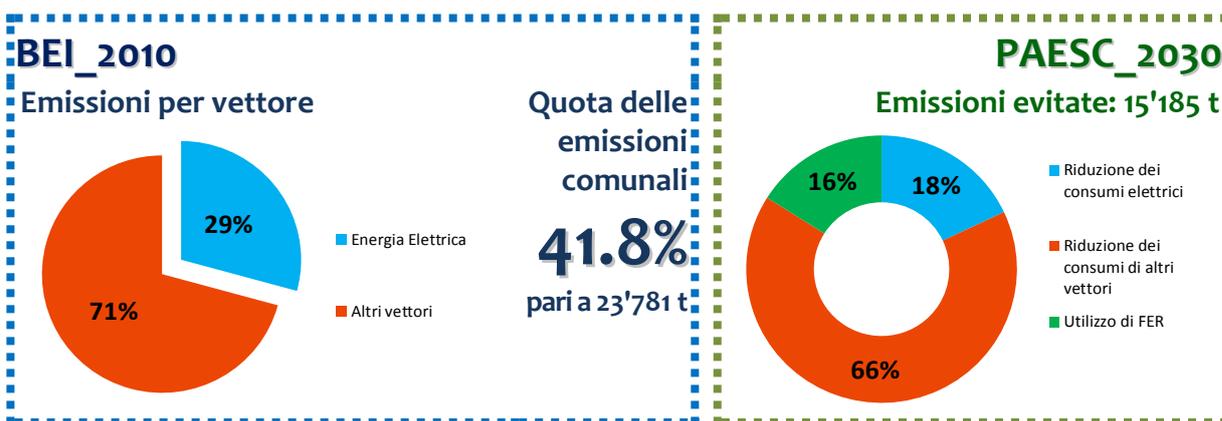


STRATEGIE	Incentivare la riqualificazione energetica del patrimonio esistente	Promuovere l'energia rinnovabile attraverso la sensibilizzazione
AZIONI	<p>Interventi di sostituzione delle apparecchiature elettriche</p> <p>Interventi di efficientamento su involucro e impianti termici</p>	Installazione di impianti fotovoltaici
RUOLO dell'AC	<p>Campagne di informazione sulle possibilità di intervento (interventi per la riduzione dei consumi, figura dell'Energy manager, diffusione di forme di FTT anche nel privato) e sugli incentivi disponibili attraverso:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sportello Energia Coinvolgimento diretto degli stakeholder 	



Edifici residenziali

CRITICITÀ	Sostanziale stabilità dei consumi del settore tra 2010 e 2015 (-4%)	Un terzo dei consumi è assegnato agli edifici costruiti negli anni '60 e '70	Limitata presenza di impianti fotovoltaici in ambito residenziale
OPPORTUNITÀ	<p>Prevalenza delle emissioni del settore residenziale nel contesto comunale (42% del totale)</p> <p>Presenza di 8 impianti a gasolio di grandi dimensioni</p> <p>Obbligo di dotazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore nei condomini (L.R. n°20 del 8/07/2015 e L.R. n°8 del 27/03/2017)</p>	<p>Quasi metà delle abitazioni si concentra negli edifici con numero di piani maggiore di due (30% degli edifici complessivi)</p> <p>Detrazioni fiscali sull'IRPEF pari al 70%-75% per interventi di coibentazione dell'involucro e miglioramento della prestazione invernale su parti comuni dei condomini</p>	<p>Detrazioni fiscali sull'IRPEF pari al 50% per interventi di ristrutturazione edilizia (inclusa installazione di impianti fotovoltaici) e pari al 65% per installazione di pannelli solari termici</p>



STRATEGIE	Efficientamento tecnologico, razionalizzazione e contenimento dei consumi energetici	Incentivare la riqualificazione energetica del patrimonio esistente	Promuovere l'energia rinnovabile
AZIONI	<p>Sostituzione di apparecchiature elettriche (lampadine, elettrodomestici, etc.)</p> <p>Sostituzione di caldaie obsolete</p> <p>Installazione di dispositivi per il risparmio energetico (es. valvole termostatiche)</p>	<p>Interventi di riqualificazione dell'involucro (pareti, copertura, serramenti)</p> <p>Requisiti minimi di prestazione energetica per nuovi edifici e edifici ristrutturati</p>	Installazione di impianti fotovoltaici e solare termico su edifici esistenti
RUOLO dell'AC	<p>Campagne di informazione sulle possibilità di intervento (interventi per la riduzione dei consumi, figura dell'Energy manager, diffusione di forme di FTT anche nel privato) e sugli incentivi disponibili attraverso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sportello Energia • Coinvolgimento diretto degli stakeholder (ad es.: amministratori di condominio) 		



Illuminazione pubblica

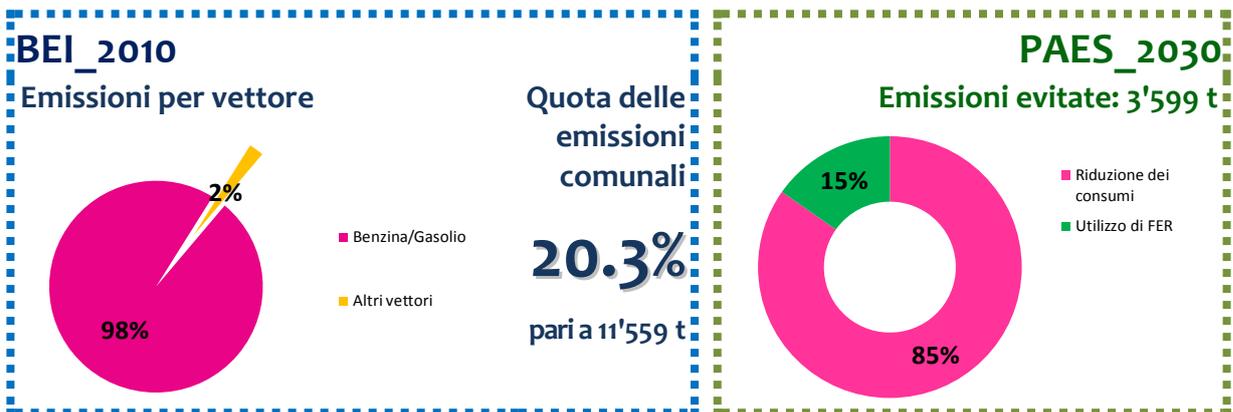
CRITICITÀ	Consumi procapite elevati (+30-40% rispetto al valore medio regionale nel periodo 2011-2016)	Al 2010 risultano presenti ancora diversi corpi lampade a vapori di mercurio (16%)
OPPORTUNITÀ	In corso la predisposizione di una gara per PPP di servizi di prestazione energetica, riqualificazione, gestione e manutenzione, nonché fornitura di energia elettrica, dell'impianto di illuminazione pubblica, avente lo scopo di ridurre i consumi del 50%	Al 2017, l'85% dei corpi illuminanti risulta essere a vapori di sodio e la tecnologia LED risulta essere ancora poco diffusa



STRATEGIE	Efficientamento tecnologico
AZIONI	Sostituzione delle lampade a vapori di mercurio e vapori di sodio con lampade a LED
	Installazione di pali intelligenti
RUOLO dell'AC	Pubblicazione bando per affidamento in concessione degli impianti di IP
	Monitoraggio delle performance dell'impianto rispetto alle previsioni del contratto EPC

Trasporti

CRITICITÀ	I consumi di gas naturale e GPL (vettori meno emissivi) rappresentano una parte minoritaria rispetto ai consumi totali	Propensione all'uso del mezzo privato per gli spostamenti Assenza di dati relativi alla fruizione del servizio Pedibus
OPPORTUNITÀ	A giugno 2017, Regione Lombardia ha firmato l'Accordo di Programma per l'Adozione coordinata e congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell'aria nel bacino Padano, che prevede misure temporanee di limitazione del traffico che colpiscono principalmente i veicoli diesel. I Comuni di Monza e Vimercate, prossimi al territorio comunale di Agrate Brianza, rientrano tra quelli coinvolti in tali provvedimenti.	Sviluppo delle misure di mobilità sostenibile già avviate



STRATEGIE	Rinnovo del parco veicolare privato	Politiche di mobilità alternative al mezzo privato (mobilità sostenibile)
AZIONI	Sostituzione e/o acquisto di nuovi mezzi meno emissivi	Servizio piedibus Realizzazione piste ciclabili Bike-sharing
RUOLO dell'AC	Campagne di informazione sulle possibilità di sostituzione e sull'utilizzo di combustibili meno impattanti	Monitoraggio della fruizione dei servizi organizzati e delle infrastrutture realizzate Aggiornamento del PGTU



5.3 SCENARIO OBIETTIVO DEL PAESC

A partire dai risultati delle analisi condotte nei paragrafi precedenti, sono stati determinati per ciascun settore i margini di intervento specifici per il territorio di Agrate Brianza, valutando numericamente i risparmi energetici conseguibili e le effettive possibilità di incremento della diffusione di fonti energetiche rinnovabili. A partire da tali elaborazioni è stato definito lo scenario obiettivo del PAESC che permette di raggiungere e superare l'obiettivo dichiarato (ossia una riduzione del 40% delle emissioni assolute includendo il settore produttivo), costruito sulla base delle seguenti ipotesi:

- **impegno massimo da parte dell'AC** per la piena attuazione delle azioni previste per il comparto pubblico, come suggerito dal JRC: in particolare, è stato considerato il pieno raggiungimento degli obiettivi di risparmio energetico previsti dal contratto EPC in essere per l'efficientamento di 7 edifici pubblici e dalla gara in fase di stesura per la riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica; si è inoltre tenuto conto delle misure già messe in atto dall'AC a partire dal 2010, incluse le sostituzioni dei mezzi facenti parte del parco veicoli comunale.
- **intenso coinvolgimento della popolazione locale** per il raggiungimento di una quota significativa dell'obiettivo di riduzione del PAESC attraverso le azioni suggerite per il settore residenziale, concentrando gli sforzi verso: contenimento dei consumi elettrici attraverso campagne di informazione e formazione relativamente alle possibilità di sostituzioni di apparecchiature elettriche; contenimento dei consumi termici del patrimonio edilizio esistente attraverso la riqualificazione energetica dell'involucro edilizio e la sostituzione o la riqualificazione degli impianti termici più obsoleti e inquinanti, mediante informazione sulle forme di incentivi statali a disposizione per gli interventi sull'esistente (es. detrazioni fiscali IRPEF) e attraverso l'applicazione delle leggi regionali relative agli obblighi di installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione dei consumi (L.R. n°20 del 8/07/2015 e n°8 del 27/03/2017); applicazione degli standard energetici previsti dal D.M. "Requisiti minimi" nei nuovi edifici realizzati negli Ambiti di Trasformazione previsti dal PGT;
- **aumento della diffusione delle tecnologie per l'approvvigionamento di energia da FER** nei settori residenziale (con riferimento alle Linee Guida della D.G.R. IX/3298/2012) e terziario mediante attività di promozione per gli edifici esistenti e l'adeguamento rispetto al D.Lgs. 28/2011 che introduce quote obbligatorie di FER incrementali nel tempo per gli interventi di ristrutturazione e di nuova costruzione;
- **coinvolgimento dei soggetti operanti nel settore terziario non comunale**, fornendo inoltre assistenza informativa per la ricerca di finanziamenti e agevolazioni di cui sarà possibile usufruire;
- **promozione della mobilità sostenibile**, attraverso il potenziamento delle misure già in essere, e organizzazione di campagne di informazione per **favorire il rinnovo del parco auto veicolare** e la diffusione dell'utilizzo di combustibili più efficienti.

Le tabelle e i grafici seguenti riportano in sintesi i risultati principali ottenibili attraverso le azioni previste nel Piano d'Azione di Mitigazione del Comune di Agrate Brianza per settore di intervento. Si rimanda, invece, al capitolo successivo per maggiori dettagli in merito alle azioni pianificate per ciascun settore affrontate in specifiche schede.

In Tabella 5-1 si riporta la situazione del comune di Agrate Brianza in termini di consumi energetici pianificata dal PAESC e confrontata rispetto ai consumi considerati nel BEI al 2015 e a quelli stimati al 2030 sulla base delle previsioni di incremento della popolazione desunte dal PGT.

Tabella 5-1: consumi energetici del comune di Agrate Brianza al 2010 (BEI), previsti al 2030 e pianificati dal PAESC al 2030 con indicata la quota coperta attraverso FER suddivisi per settore (fonte: nostra elaborazione)

PROIEZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI COMUNALI [MWh]						
Settori d'intervento	BEI 2010	Previsti al 2030	Risparmi al 2030	Pianificati al 2030	Riduzione rispetto a previsioni	Quota FER al 2030
Terziario comunale	5'993	5'993	1'363	4'630	23%	5%
Terziario non comunale	71'291	74'044	19'262	54'782	26%	15%
Edifici residenziali	103'419	108'682	59'966	48'716	55%	29%
Illuminazione pubblica	1'881	2'039	1'184	855	58%	0%
Parco veicoli comunale	119	119	47	72	40%	10%
Trasporti privati	45'601	49'300	12'111	37'189	25%	10%
TOTALE	228'304	240'176	93'933	146'243	39%	18%

Rispetto ai consumi del BEI si prevede che al 2030 i consumi totali siano maggiori del 5% circa a causa dell'aumento di popolazione. Attraverso le azioni previste dal PAESC si stima che si possano ridurre del 39% circa i consumi attesi al 2030, attraverso azioni specifiche definite in base alle caratteristiche di ciascun settore.

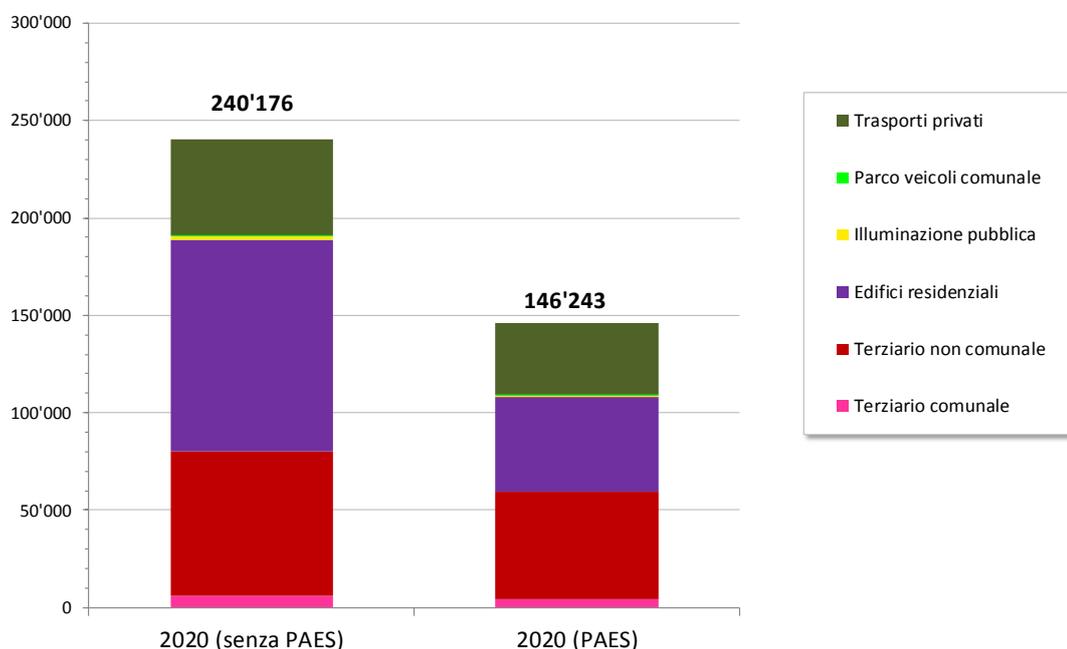
In particolare, per quanto riguarda il comparto pubblico, si prevedono interventi sull'involucro e sugli impianti termici obsoleti degli edifici pubblici, nonché l'efficientamento degli impianti di illuminazione interna di alcuni edifici: si stima che tali interventi possano portare ad una riduzione complessiva dei consumi degli edifici comunali pari al 23% circa. Relativamente all'illuminazione pubblica si stima invece che attraverso le sostituzioni previste e l'installazione di pali intelligenti si possano diminuire i consumi del 58% circa.

Una riduzione dei consumi consistente, pari al 55% circa, è invece prevista per il residenziale: tale riduzione è raggiungibile attraverso la sostituzione di tecnologie obsolete (sia apparecchiature elettriche, come lampade, frigocongelatori e scaldacqua, sia impianti termici), interventi di efficientamento dell'involucro edilizio (su pareti, coperture e infissi) e l'installazione di apparecchi per la riduzione degli sprechi di energia (valvole termostatiche, dispositivi di spegnimento automatico).

Per quanto riguarda il settore trasporti, si prevede invece un abbattimento dei consumi pari al 25% circa, grazie soprattutto alla sostituzione naturale del parco veicolare presente al 2010 con mezzi meno emissivi. Infine, la possibilità di riduzione dei consumi del settore terziario non comunale è stata valutata considerando un coinvolgimento degli stakeholder mediante tavoli di confronto con gli stessi finalizzati ad individuare strategie specifiche di intervento: è stato quindi ipotizzato che, soprattutto grazie a quanto è possibile fare sull'esistente, sarà possibile arrivare entro il 2030 ad una riduzione dell'ordine del 26%.

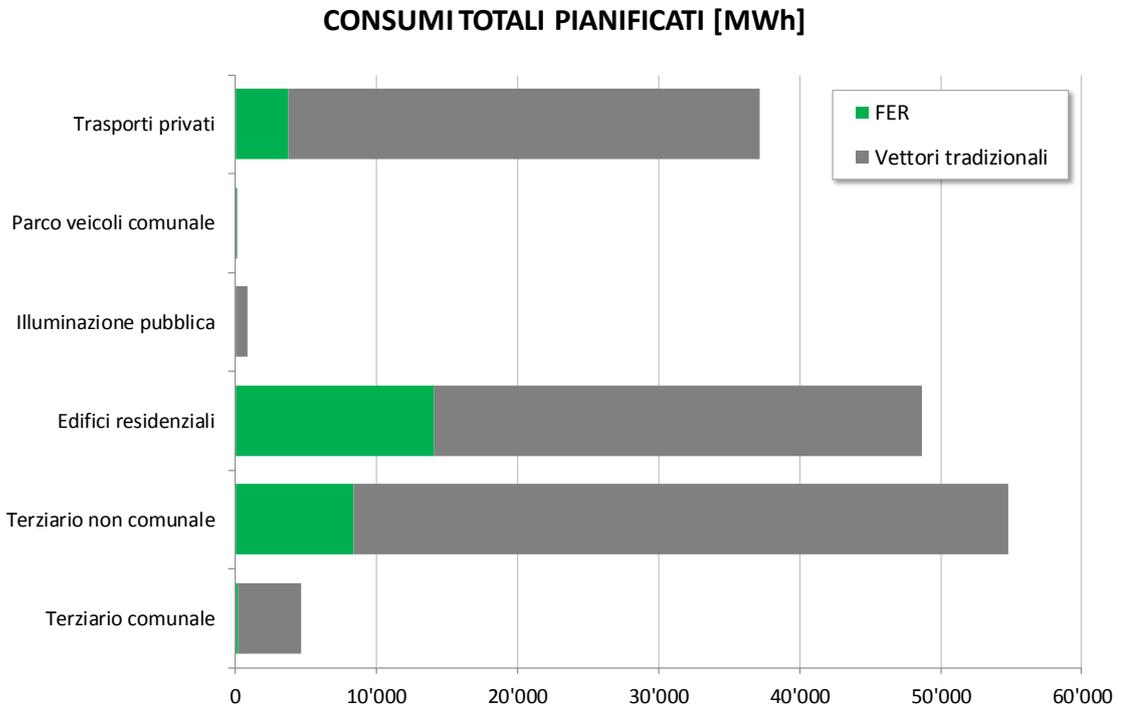
Figura 5-1: consumi energetici attesi al 2030 rispetto alle previsioni di espansione e pianificati attraverso il PAESC per settore di intervento per il comune di Agrate Brianza (fonte: nostra elaborazione)

RIDUZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI [MWh]



In termini di fonti energetiche rinnovabili, lo scenario obiettivo prevede che i restanti consumi degli edifici comunali siano coperti per il 5% tramite l'installazione di impianti fotovoltaici e di pannelli solari termici mentre, per quanto riguarda il parco veicoli comunale, si è ipotizzata una quota rinnovabile sempre pari al 10% in seguito alla presenza di biocombustibili con carburanti futuri. Per quanto riguarda il settore residenziale, si stima sia possibile raggiungere una quota di consumi coperta da FER pari a circa il 29%, mentre per il settore terziario si prevede una quota significativamente inferiore, pari al 15%. Anche in questo caso, attraverso il coinvolgimento diretto degli stakeholder del terziario privato, si potrebbero individuare soluzioni specifiche per il raggiungimento di quote maggiori di consumi coperti da fonti rinnovabili per tale settore. Nella Figura 5-2 si riporta la situazione complessiva della quota di consumi pianificati al 2030 coperta da FER per ciascun settore di intervento.

Figura 5-2: consumi totali pianificati per settore e quota di consumi soddisfatta mediante fonti energetiche rinnovabili (FER) nel PAESC del comune di Agrate Brianza (fonte: nostra elaborazione)



Nella tabella e nelle figure successive si riporta l'analisi dei risultati attesi dal PAESC in termini di emissioni procapite e assolute grazie ai risparmi energetici e all'approvvigionamento da FER stimati in Tabella 5-2.

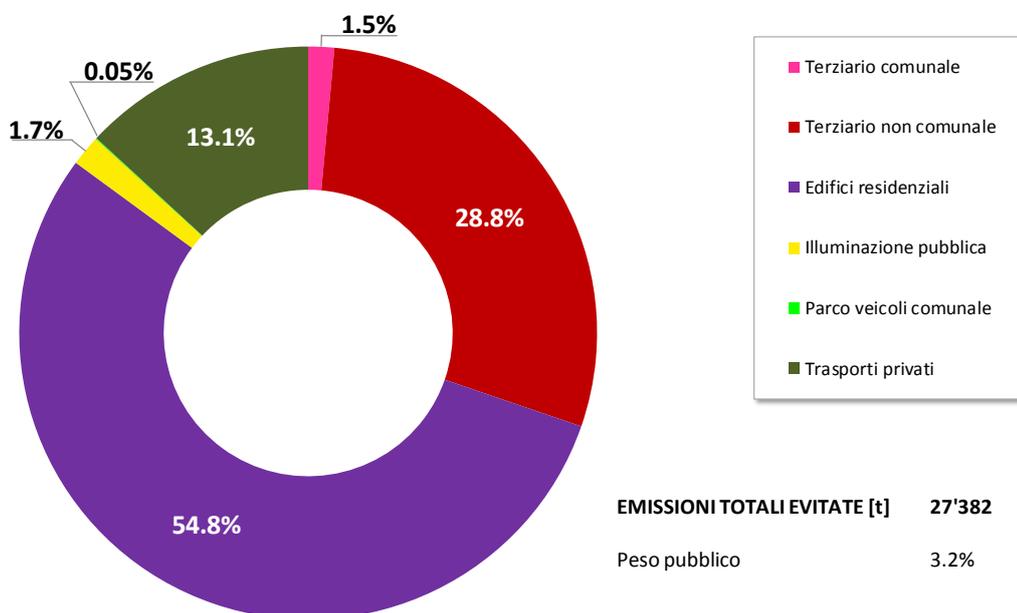
Si ricorda che in base a quanto definito nel paragrafo 4.2, l'obiettivo minimo del PAESC di Agrate Brianza è la riduzione del 40% delle emissioni assolute: tale obiettivo viene raggiunto e leggermente superato attraverso le azioni previste dal PAESC, ottenendo una diminuzione delle emissioni pari al 43% rispetto al 2010; questa riduzione percentuale si traduce in termini assoluti in 27'382 tonnellate di CO₂, ripartite tra i diversi settori secondo le quote riportate in Figura 5-3.

Tabella 5-2: emissioni di CO₂ del comune di Agrate Brianza al 2010 (BEI), previste al 2030 e pianificate al 2030 e relative emissioni evitate attraverso le azioni del PAESC per settore (fonte: nostra elaborazione)

PROIEZIONE DELLE EMISSIONI COMUNALI [t di CO ₂]						
Settori d'intervento	BEI 2010	Previste al 2030	Pianificate al 2030	Emissioni evitate	Riduzione rispetto a previsioni	Trend 2010-2030
Terziario comunale	1'425	1'425	1'027	398	28%	-28%
Terziario non comunale	19'387	20'156	12'262	7'894	39%	-37%
Edifici residenziali	23'781	25'144	10'125	15'019	60%	-57%
Illuminazione pubblica	751	814	341	473	58%	-55%
Parco veicoli comunale	33	33	19	14	42%	-42%
Trasporti privati	11'526	12'494	8'909	3'585	29%	-23%
TOTALE	56'902	60'066	32'684	27'382	46%	-43%

Figura 5-3: ripartizione per settore delle emissioni totali evitate attraverso le azioni previste dal PAESC di Agrate Brianza (fonte: nostra elaborazione)

EMISSIONI TOTALI di CO₂ EVITATE PER SETTORE



Attraverso la riduzione delle emissioni imputabili al settore pubblico (rispettivamente pari al 28% per gli edifici comunali, al 55% per l'illuminazione pubblica e al 42% per il parco veicoli comunale), si può raggiungere circa il 3% dell'obiettivo di riduzione complessivo individuato dallo scenario obiettivo. Il settore chiave per il raggiungimento dell'obiettivo è invece il residenziale, per il quale una riduzione delle emissioni totali pari a circa il 57% di quelle previste al 2030 porta a coprire il 55%

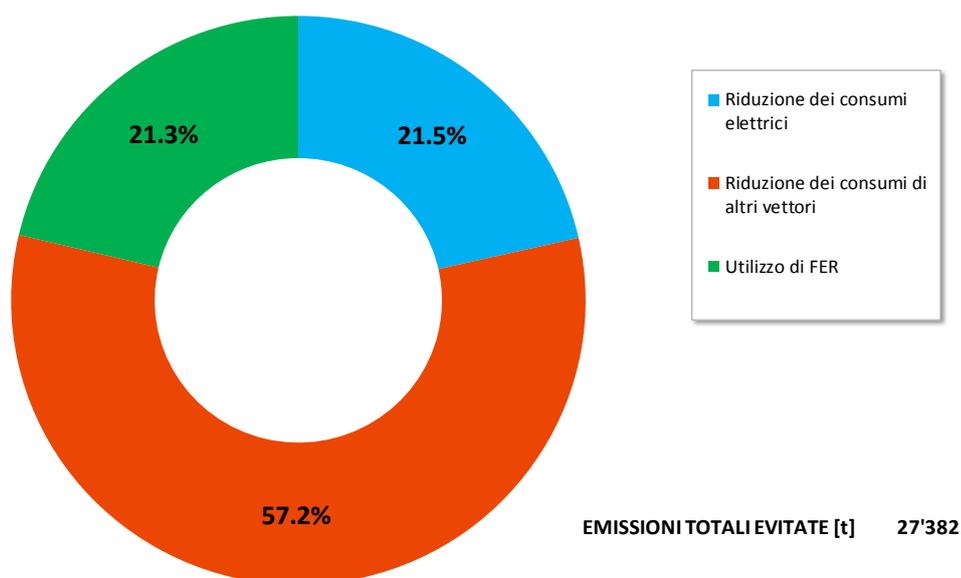


dell'obiettivo del PAESC. Segue il settore terziario, per il quale si stima sia possibile arrivare ad una riduzione delle emissioni pari al 37% che equivale a circa il 29% delle emissioni totali evitate. Infine, la riduzione del 23% delle emissioni relative ai trasporti privati e commerciali porta a raggiungere circa il 13% del risparmio totale.

Nella figura successiva si mostra come circa il 79% dell'obiettivo sia coperto attraverso le emissioni evitate mediante i risparmi energetici conseguiti, in particolare il 57% circa grazie alla riduzione dei consumi termici, che risultano essere preponderanti rispetto ai consumi elettrici, considerando il quadro restituito dal BEI al 2010. Il 21% dell'obiettivo è invece raggiunto mediante l'introduzione di fonti energetiche rinnovabili in sostituzione dei vettori tradizionali per coprire il fabbisogno energetico comunale.

Figura 5-4: ripartizione per tipologia di intervento delle emissioni totali evitate attraverso le azioni previste dal PAESC di Agrate Brianza (fonte: nostra elaborazione)

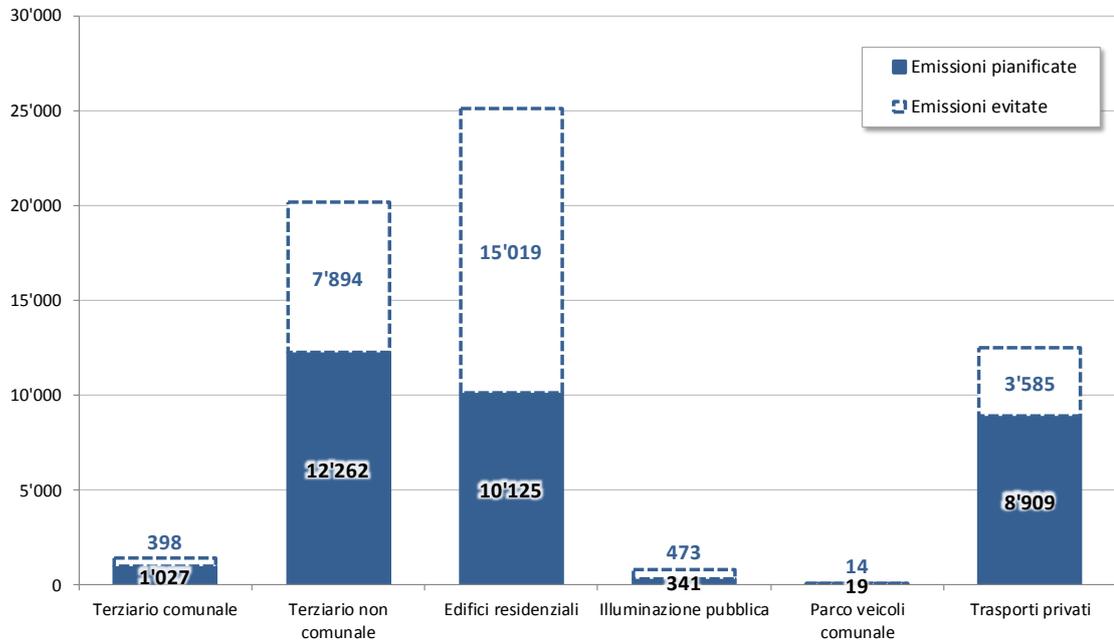
EMISSIONI TOTALI di CO₂ EVITATE PER TIPOLOGIA DI INTERVENTO



In conclusione, si riportano in Figura 5-5 le emissioni pianificate per ciascun settore di intervento e le corrispettive riduzioni ottenibili mediante le azioni previste dal PAESC: come si può notare dalla rappresentazione, si evince che gli sforzi maggiori in termini percentuali sono richiesti al settore residenziale, che risulta essere un settore chiave per il raggiungimento degli obiettivi del piano.

Figura 5-5: emissioni pianificate e evitate attraverso le azioni previste dal PAESC di Agrate Brianza per settore (fonte: nostra elaborazione)

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI PER SETTORE



6. AZIONI DI MITIGAZIONE

6.1 SCHEDE DELLE AZIONI

In questa sezione sono riportate le schede specifiche in cui si approfondiscono le azioni previste per il territorio di Agrate Brianza, contestualizzate rispetto alle scelte dell'AC e alle strategie individuate nel precedente paragrafo.

Le schede delle azioni risultano articolate rispetto ai seguenti contenuti:

↳ **tipologia dell'azione:**

- *puntuale*: riferita alle azioni di cui si conosce l'entità dell'intervento oggetto dell'azione stessa
- ▲ *statistica*: riferita alle azioni la cui entità è stimata in base a dati statistici
- *stimata*: valutazione di massima basata sui dati di consumo rilevati nel BEI o su stime effettuate nell'ambito di altri progetti

↳ **strategia**: riporta la strategia in cui ricade l'azione

RED	MC	EFE	EFT	IFER	SUR	MOS
Riqualificazione edilizia	Monitoraggio consumi	Efficienza energetica	Efficientamento tecnologico	Incremento FER	Strumenti urbanistici	Mobilità sostenibile

↳ **responsabile**: nome dell'ufficio del Comune o del soggetto che si occuperà dell'attuazione

↳ **grafici riassuntivi**: permettono di quantificare in modo istantaneo l'azione in termini di risparmio emissivo conseguito (quota percentuale rispetto all'obiettivo e rispetto alle emissioni del relativo settore) e di periodo di tempo in cui l'azione sarà attuata. In particolare sono state definite tre fasce temporali di seguito descritte:

2010-2020: include le azioni che saranno attuate a breve, sono già in fase di attuazione nel territorio e in alcuni casi già attuate completamente, andando a contribuire alla riduzione di CO₂ entro il 2020



2010-2030: comprende le azioni che si applicano per tutta la durata del PAES (es. sostituzione tecnologica)

2020-2030: rientrano in questa fascia le azioni a medio e lungo termine, per le quali l'AC ha indicato una priorità inferiore

- **sintesi quantitativa:** riporta per l'azione analizzata il costo stimato complessivo degli interventi, il risparmio energetico, la quantità di energia prodotta da fonti rinnovabili e l'efficacia dell'azione in termini di riduzione delle emissioni
- **breve descrizione:** fornisce maggiori dettagli sull'azione, anche in termini di metodologia adottata per effettuare la stima del risparmio energetico o della quantità di energia prodotta da FER, facendo riferimento ad esempio in alcuni casi alle Schede Tecniche del GSE previste per il calcolo standardizzato dei Certificati Bianchi
- **ambito di applicazione e grado di incidenza:** si riportano in questa sezione le eventuali assunzioni fatte per la stima dell'indicatore utilizzato come riferimento per la quantificazione degli effetti dell'azione (ad esempio: il numero di caldaie, il numero di abitazioni, etc.)
- **costi:** vengono diversificati in costi 'pubblici', sostenuti dal Comune stesso, e costi dei privati (dove è possibile una stima). Per le azioni su edifici pubblici e illuminazione pubblica (e anche parco veicolare pubblico, se si deciderà di introdurne), il costo del privato risulta essere sempre nullo, in quanto l'intera spesa verrà o è già stata sostenuta dal Comune. Per le azioni sui settori privati, implementabili dall'AC attraverso campagne di promozione/sensibilizzazione (volantinaggio, convegni, lettere ai cittadini...) le spese pubbliche risultano essere sempre pari alle spese di promozione mentre quelle dei privati risultano essere pari al costo dell'intervento
- **indicatori per il monitoraggio:** sono individuati alcuni target utili per effettuare un monitoraggio dell'azione durante e al termine della sua attuazione; tale attività è utile e necessaria per confrontare ed integrare i risultati osservabili mediante il software CO₂₀

Questa strutturazione delle schede tiene conto di quanto richiesto nel template che è necessario compilare online per la presentazione del proprio Piano.

Per l'attuazione delle azioni, visto il contestuale momento di crisi ed i connessi vincoli alla spesa per gli enti comunali, è necessario attingere a risorse economiche private, attraverso ESCo con il meccanismo del finanziamento tramite terzi (es. concessioni con contratti a prestazione energetica garantita o Project Financing). Ulteriori strumenti a disposizione delle attività produttive sono i bandi di finanziamenti previsti dall'Unione Europea, che attualmente sono:

- **European Local Energy Assistance facility (ELENA)** è un programma di finanziamento europeo di BEI (Banca Europea degli Investimenti) che co-finanzia l'assistenza tecnico-legale ai processi di efficientamento energetico in ambito pubblico. L'ampia gamma di misure che possono beneficiare di tale sostegno finanziario comprendono: studi di fattibilità e di mercato; strutturazione di programmi di investimento, business plan, audit energetici, preparazione delle procedure d'appalto e degli accordi contrattuali e



assegnazione della gestione del programma di investimenti per il personale di nuova assunzione. Lo scopo è di unire progetti locali in investimenti sistemici. ELENA è finanziato attraverso il Fondo europeo Energia Intelligente-Europa con un budget annuale di 15 M€.

- European Energy Efficiency Fund (EEEF)** programma di finanziamento europeo che punta a supportare gli obiettivi dell'Unione Europea, contribuendo con una struttura stratificata rischio/rendimento all'aumento dell'efficienza energetica e alla promozione dell'energia rinnovabile sotto forma di partnership privato-pubblico mirata. Ciò avviene in primo luogo attraverso la fornitura di finanziamenti dedicati che potranno essere diretti o in collaborazione con gli istituti finanziari. I beneficiari finali dell'EEEF sono gli enti pubblici a livello locale e regionale (tra cui i Comuni) così come le aziende pubbliche e private che operano al servizio degli enti locali quali le aziende del settore energetico dedite al pubblico servizio, fornitori di trasporto pubblico, associazioni di edilizia sociale, società che offrono servizi energetici, etc. Come nel caso di ELENA, viene cofinanziata l'assistenza tecnico-legale ed è possibile accedere in affiancamento a formule di partecipazione al finanziamento degli interventi di efficientamento.

A livello nazionale, invece, sono al momento disponibili le seguenti forme di finanziamento:

- Conto Termico 2.0 (D.M. 16/02/2016)** Il decreto stabilisce le modalità di incentivazione per interventi di incremento dell'efficienza energetica e di produzione di energia termica da fonti rinnovabili (FER) e la riqualificazione dell'illuminazione interna degli edifici pubblici. E' destinato alle Pubbliche Amministrazioni (PA), alle imprese e ai privati; i fondi a disposizione sono pari a 900 milioni di euro annui, di cui 200 destinati alla PA. Responsabile della gestione del meccanismo e dell'erogazione degli incentivi è il Gestore dei Servizi Energetici.
- Detrazioni fiscali:** dal 1° Gennaio 2019 è in vigore la Legge di Bilancio 2019 (n°145/2018) che proroga fino al 31 dicembre 2019 (fino al 31 dicembre 2021 nel caso di condomini) le agevolazioni fiscali riservate a chi effettua interventi di riqualificazione energetica su edifici esistenti (detrazioni da Irpef o Ires) o lavori di ristrutturazione edilizia (detrazioni da Irpef). Le detrazioni, da ripartire in dieci rate annuali di pari importo, sono riconosciute nelle seguenti misure:

ECOBONUS (interventi che aumentano il livello di efficienza energetica):

Interventi ammessi	Aliquota detrazione	Massimale
Serramenti e infissi	50%	60'000 €
Schermature solari		60'000 €
Caldaie a biomassa		30'000 €
Caldaia a condensazione classe A		30'000 €
Pompe di calore	65%	30'000 €
Scalda-acqua a pompa di calore		30'000 €
Coibentazione involucro		100'000 €
Collettori solari		60'000 €
Sistemi di building automation		Non previsto
Microgeneratori		100'000 €

Interventi ammessi	Aliquota detrazione	Massimale
INTERVENTI SU PARTI COMUNI DEI CONDOMINI		
Coibentazione involucro (> 25% della superficie disperdente)	70%	40'000 € per unità immobiliare
Coibentazione involucro + miglioramento prestazione invernale e estiva	75%	40'000 € per unità immobiliare
Coibentazione involucro + riduzione di 1 classe di rischio sismico	80%	136'000 € per unità immobiliare
Coibentazione involucro + riduzione di 2 classi di rischio sismico	85%	136'000 € per unità immobiliare

RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA:

- 50% delle spese sostenute fino al 31 dicembre 2019 (detrazione massima pari a 96'000 €)
- 36% delle spese sostenute a partire dal 1° gennaio 2020 (detrazione massima pari a 48'000 €)

Nel caso di adozione di misure antisismiche su edifici ricadenti nelle zone sismiche ad alta pericolosità (zone 1, 2 e 3), è riconosciuta una detrazione pari al 50% delle spese sostenute nel periodo compreso tra il 1° gennaio 2019 e il 31 dicembre 2021, fruibile in cinque rate annuali di pari importo, per un importo complessivo massimo pari a 96'000 € per unità immobiliare.

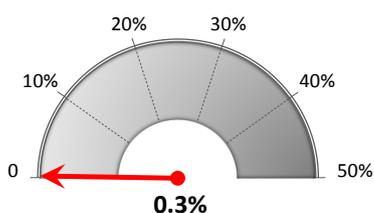
6.1.1 Le azioni del settore terziario comunale

CONTRATTO EPC – RIDUZIONE DEI CONSUMI ELETTRICI

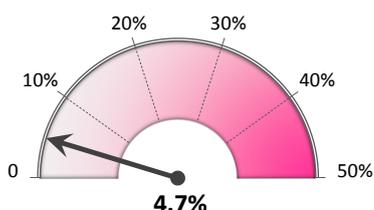


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2010-2020

costo stimato	253'260	€
risparmio energetico	168	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	67	t/a
ufficio responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE	

breve descrizione

Nel mese di Agosto 2016 è stata aggiudicata in via definitiva la gara per l'efficientamento energetico di alcuni edifici di proprietà comunale alla società Bosch Energy, la quale ha previsto la realizzazione di tutti gli interventi entro l'estate 2017, al fine di poter già vedere i primi risultati di risparmio energetico nella stagione termica 2017/2018.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Il contratto prevede la realizzazione di interventi che consentano di raggiungere una riduzione del 37% dei consumi elettrici dei seguenti edifici:

- Centro Diurno Gimot
- Centro "Aldo Moro"
- Scuola secondaria di 1° grado "Battisti" + palestra
- Scuola materna-nido Savio
- Spogliatoi Stadio "Missaglia"
- Scuola primaria "Trivulzio" + palestra
- Scuola materna "Filzi"

costi

I costi risultano essere totalmente a carico del Comune e sono stati ricostruiti ripartendo il canone del servizio relativo all'efficientamento energetico in modo proporzionale ai risparmi energetici elettrici e termici previsti.

indicatori di monitoraggio

Tale azione porta ad una diminuzione dei consumi elettrici degli edifici sottoposti ad intervento, pertanto è necessario effettuare un costante monitoraggio di tali dati, come già previsto dallo stesso contratto EPC.

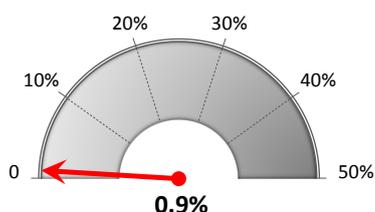


CONTRATTO EPC – RIDUZIONE DEI CONSUMI TERMICI

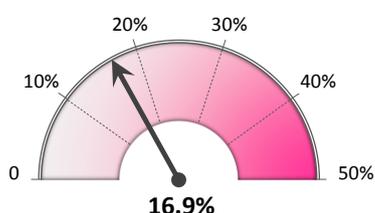


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2010-2020

costo stimato	766'345	€
risparmio energetico	1'195	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	241	t/a
persona responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE	

breve descrizione

Nel mese di Agosto 2016 è stata aggiudicata in via definitiva la gara per l'efficientamento energetico di alcuni edifici di proprietà comunale alla società Bosch Energy, la quale ha previsto la realizzazione di tutti gli interventi entro l'estate 2017, al fine di poter già vedere i primi risultati di risparmio energetico nella stagione termica 2017/2018.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Il contratto prevede la realizzazione di interventi che consentano di raggiungere una riduzione del 37% dei consumi termici dei seguenti edifici:

- Centro Diurno Gimot
- Centro "Aldo Moro"
- Scuola secondaria di 1° grado "Battisti" + palestra
- Scuola materna-nido Savio
- Spogliatoi Stadio "Missaglia"
- Scuola primaria "Trivulzio" + palestra
- Scuola materna "Filzi"

costi

I costi risultano essere totalmente a carico del Comune e sono stati ricostruiti ripartendo il canone del servizio relativo all'efficientamento energetico in modo proporzionale ai risparmi energetici elettrici e termici previsti.

indicatori di monitoraggio

Tale azione porta ad una diminuzione dei consumi termici degli edifici sottoposti ad intervento, pertanto è necessario effettuare un costante monitoraggio di tali dati, come già previsto dallo stesso contratto EPC.



IMPIANTI FOTOVOLTAICI INSTALLATI



RED

MC

EFE

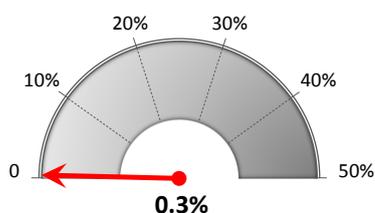
EFT

IFER

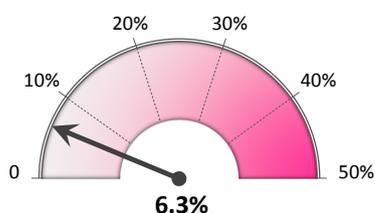
SUR

MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2010-2020

costo stimato	696'000	€
risparmio energetico	0	MWh/a
FER prodotta	224	MWh/a
riduzione CO ₂	89	t/a
persona responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE	

breve descrizione

Con questa azione si vuole tenere conto delle installazioni effettuate dall'AC dopo l'anno BEI (2010). Tale azione non ha effetti in termini di risparmio energetico mentre agisce sul lato della produzione di energia da FER. La produzione di energia elettrica degli impianti previsti è stata valutata attraverso la metodologia riportata nella Scheda Tecnica n°7T predisposta dal GSE per la stima dei Certificati Bianchi.

ambito di applicazione e grado di incidenza

In particolare, gli impianti fotovoltaici sono installati presso:

- Sede municipale (20 kWp)
- Scuola primaria Trivulzio (45 kWp)
- Scuola primaria Battisti (55.46 kWp)
- Scuola secondaria di 1° grado "Battisti" (74 kWp)

costi

I costi risultano essere totalmente a carico del Comune e, non disponendo degli importi effettivamente corrisposti, si è scelto di stimarli nella misura di 4'000 € per kW installato.

indicatori di monitoraggio

È possibile controllare l'efficacia di questa azione monitorando la quantità effettiva di energia prodotta da ciascun impianto.

FIGURA DI ENERGY MANAGER

RED

MC

EFE

EFT

IFER

SUR

MOS

breve descrizione

L'Energy Manager è la figura deputata a gestire l'energia nei Comuni e nelle imprese. Nominare un Energy Manager è volontario per tutti gli enti e obbligatorio per i soggetti con elevati consumi annui come prescritto dalla Legge 10/1991 all'art.19. Le attività che principalmente svolge per le Amministrazioni Pubbliche sono:

- Raccolta dati delle bollette energetiche, valutazione dei consumi mensili e annuali;
- Verifica i contratti esistenti collegati ai servizi energetici;
- Creazione di un database degli edifici maggiormente energivori;
- Individuazione di un set di indicatori di prestazioni energetiche per confrontare i consumi;
- Proposte di intervento (monitoraggio, riduzione sprechi, programmi di sensibilizzazione, investimenti in efficienza e rinnovabili)
- Monitoraggio della normativa e accesso agli incentivi;
- Verifica dei risultati conseguiti e programmi di comunicazione degli stessi.

ambito di applicazione

Utenze comunali

costi

Risorse interne. Per l'attuazione degli strumenti è necessario prevedere eventuali consulenze esterne specifiche.

indicatori di monitoraggio

Nomina dell'Energy Manager.

ATTIVAZIONE DI UNO SPORTELLO ENERGIA

RED

MC

EFE

EFT

IFER

SUR

MOS

breve descrizione

Lo Sportello Energia è lo strumento individuato per promuovere le azioni del PAESC presso i privati. Nelle occasioni formali ed informali di condivisione degli obiettivi del Piano con imprese e cittadini, è opinione diffusa che una delle principali barriere, se non la principale, sia la scarsa conoscenza di soluzioni e benefici e la confusione tra le alternative proposte. Lo Sportello è lo strumento che il Comune può mettere a disposizione per fornire un primo orientamento non viziato da conflitti d'interesse e quindi più facilmente destinatario di fiducia.

Si prevede l'attivazione dello Sportello Energia che svolga le seguenti attività:

- promuovere azioni che favoriscano un ambiente globalmente sostenibile;
- fornire informazioni su edilizia sostenibile e diffonderne la pratica;
- promuovere l'uso efficiente delle risorse energetiche e ambientali e sviluppare le fonti energetiche rinnovabili (biomasse, geotermia, solare termico e fotovoltaico);
- favorire il miglioramento dell'efficienza energetica nei settori residenziale, terziario e industriale;
- stimolare il contenimento dei consumi idrici e del suolo naturale, l'abbattimento dei carichi sull'ambiente derivati dalle costruzioni;



Si prevede di utilizzare forma comunicazione anche in modalità web al fine di dare un riscontro tempestivo alla richieste dei residenti e alle attività produttive in loco. Di seguito si riportano alcune interfacce tipo:



ambito di applicazione

Coinvolgimento degli stakeholder locali

costi

Risorse interne. Per l'attuazione degli strumenti è necessario prevedere eventuali consulenze esterne specifiche.

indicatori di monitoraggio

Attivazione dello Sportello Energia.

strumento di attuazione

Elaborazione di pagine web dedicate

SISTEMI DI MONITORAGGIO DEI CONSUMI ENERGETICI

RED

MC

EFE

EFT

IFER

SUR

MOS

breve descrizione

L'Amministrazione Comunale ha colto l'importanza di conoscere meglio i consumi delle utenze di propria competenza e quindi ha deciso di avviare campagne di monitoraggio dei propri consumi termici ed elettrici al fine di individuare anomalie ed effettuare valutazioni di tipo economico relativamente alle tariffe offerte dai diversi operatori. L'obiettivo oltre al monitoraggio dei consumi, il Comune ritiene importante anche i seguenti servizi attivabili congiuntamente:

- creare un'anagrafica degli edifici, dei punti di fornitura e dei contratti in essere;
- visualizzare l'andamento dei consumi rilevati in tempo reale nel caso di consumi elettrici e pari a 1 ora nel caso di consumi di gas naturale, avendo la possibilità di analizzare i consumi elettrici dati aggregandoli per fascia di consumo (F1, F2, F3);
- attivare un sistema di alerting che segnali anomalie nei consumi o superamento di soglie predefinite, anche attraverso l'invio di e-mail;
- analizzare i consumi delle utenze attraverso specifici report grafici;
- valutare l'efficienza energetica degli edifici monitorati, confrontandoli con gli edifici presenti nel DB del software (attività di benchmarking).



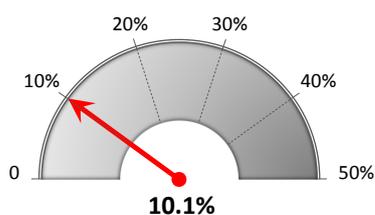
6.1.2 Le azioni del settore terziario non comunale

RIDUZIONE DEI CONSUMI ELETTRICI

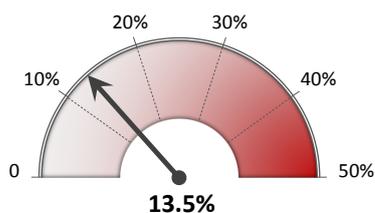


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2020-2030

costo stimato	N.D.	€
risparmio energetico	6'536	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	2'609	t/a
persona responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE	

breve descrizione

Questa azione comprende in generale gli effetti delle attività di promozione e di coinvolgimento degli stakeholder realizzate nell'ambito del settore terziario non comunale volte ad una razionalizzazione e ad una riduzione dei consumi elettrici, mediante l'efficientamento tecnologico degli apparecchi elettrici (impianto di illuminazione, condizionamento, etc.) e l'adozione di buone norme di comportamento per la riduzione degli sprechi.

ambito di applicazione e grado di incidenza

La stima del risparmio energetico viene condotta in termini percentuali sulla base dei consumi elettrici riportati nel BEI nell'ipotesi di raggiungere una riduzione del 25%.

costi

Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima. Ad ogni modo si prevede una spesa complessiva pari a 1'000€ per le attività di coinvolgimento degli stakeholder, da ripartire con l'azione relativa al contenimento dei consumi termici.

indicatori di monitoraggio

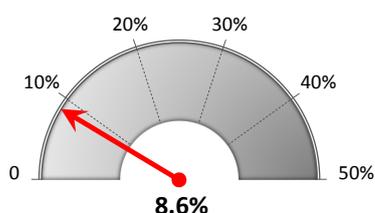
Il monitoraggio può avvenire in generale osservando l'andamento dei consumi elettrici del settore; nel caso di coinvolgimento diretto di stakeholder, è possibile effettuare un controllo puntuale sugli interventi effettuati dalle aziende e sul trend dei relativi consumi elettrici.

INTERVENTI PER RIDURRE I CONSUMI TERMICI

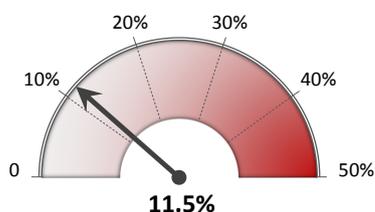


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2020-2030

costo stimato	N.D.	€
risparmio energetico	11'287	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	2'239	t/a
persona responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE	

breve descrizione

Questa azione comprende gli effetti delle attività di coinvolgimento degli stakeholder realizzate nell'ambito del settore terziario non comunale volte al contenimento dei consumi termici, mediante la sostituzione di tecnologie poco efficienti (caldaie obsolete) e la riduzione degli sprechi (installazione di valvole termostatiche, termostati, etc.).

ambito di applicazione e grado di incidenza

La stima del risparmio energetico viene condotta in termini percentuali sulla base dei consumi elettrici riportati nel BEI nell'ipotesi di raggiungere una riduzione del 25%.

costi

Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima. Ad ogni modo si prevede una spesa complessiva pari a 1'000€ per le attività di coinvolgimento degli stakeholder, da ripartire con l'azione relativa al contenimento dei consumi elettrici.

indicatori di monitoraggio

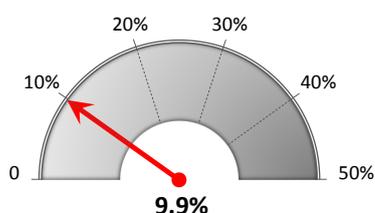
Il monitoraggio può avvenire in generale osservando l'andamento dei consumi termici del settore; nel caso di coinvolgimento diretto di stakeholder, è possibile effettuare un controllo puntuale sugli interventi effettuati dalle aziende e sul trend dei relativi consumi termici.

INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI

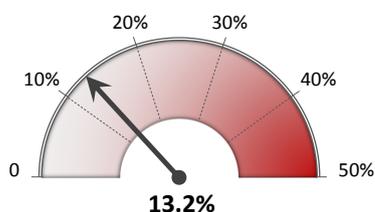


RED MC EFE EFT **IFER** SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2020-2030

costo stimato 12'500'000 €

risparmio energetico 0 MWh/a

FER prodotta 6'410 MWh/a

riduzione CO₂ 2'559 t/a

persona responsabile LAVORI PUBBLICI,
MANUTENZIONE,
PROGETTAZIONE

breve descrizione

Questa azione comprende in generale gli effetti delle attività di promozione e di coinvolgimento degli stakeholder realizzate nell'ambito del settore terziario non comunale volte ad una maggiore diffusione degli impianti fotovoltaici. Dall'analisi degli impianti attualmente presenti presso il comune di Agrate Brianza risultano infatti presenti ancora poche installazioni in questo ambito. La produzione di energia elettrica degli impianti previsti è stata valutata attraverso la metodologia riportata nella Scheda Tecnica n°7T predisposta dal GSE per la stima dei Certificati Bianchi.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Complessivamente, in base alle superfici disponibili si ipotizza che sia possibile installare fino a 5'000 kWp di impianti fotovoltaici.

costi

Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima, tuttavia si è scelto di effettuare una stima basata su un costo per kWp installato pari a 2'500 €.

indicatori di monitoraggio

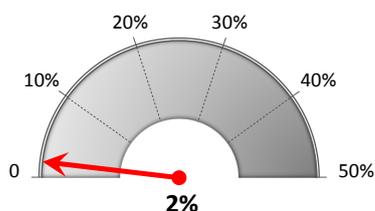
Il monitoraggio può avvenire in generale osservando l'andamento dei consumi elettrici del settore e monitorando i dati diffusi dal GSE attraverso il geoportale Atlaimpianti, relativi agli impianti incentivati; nel caso di coinvolgimento diretto di stakeholder, è possibile effettuare un controllo puntuale sugli interventi effettuati dalle aziende e sulla produzione degli impianti installati.



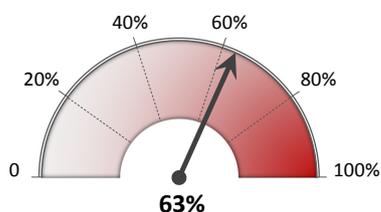
SVILUPPI FUTURI – MAGGIORE EFFICIENZA NELLE NUOVE AREE DI ESPANSIONE

● ▲ ■ RED MC **EFE** EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2020-2030

costo stimato	N.D.	€
risparmio energetico	1'439	MWh/a
FER prodotta	561	MWh/a
riduzione CO ₂	487	t/a
persona responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE	

breve descrizione

Questa azione comprende gli effetti derivanti dall'applicazione di una serie di requisiti minimi sulle nuove costruzioni realizzate negli ambiti di espansione previsti dal PGT, applicati alle stime effettuate al paragrafo 4.1.1. Difatti, tali incrementi emissivi sono stati stimati ipotizzando nuove costruzioni caratterizzate dal livello di efficienza energetica medio all'anno BEI. Tuttavia, grazie al progresso tecnologico e all'introduzione di una serie di prescrizioni in ambito nazionale (D.lgs. 28/2011, D.M. "Requisiti minimi" del 2015) e regionale (D.D.U.O. n°2456/2017) si ritiene ragionevole che le nuove edificazioni raggiungano livelli di efficienza energetica nettamente superiori.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Sono stati stimati gli effetti derivanti dalla realizzazione di edifici classificati in classe A1 o superiore e caratterizzati da una quota di consumi termici coperti da FER mediamente pari al 35% e l'installazione di impianti fotovoltaici per una potenza pari a 1.5 kWp ogni 100 metri quadrati di superficie calpestabile realizzati. Si precisa che la quota di emissioni del settore abbattute è calcolata rispetto al totale delle emissioni previste per le nuove espansioni.

costi

Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può avvenire attraverso un'attenta analisi della documentazione progettuale relativa alle nuove edificazioni e, eventualmente, attraverso il coinvolgimento diretto dei proprietari.

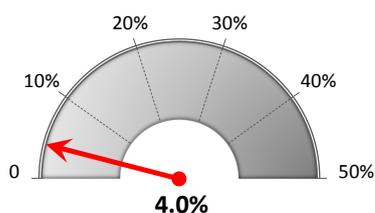
6.1.3 Le azioni del settore residenziale

SOSTITUZIONE LAMPADE A INCANDESCENZA

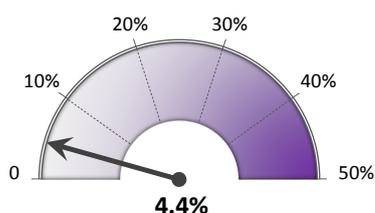


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2010-2020

costo stimato	838'000.	€
risparmio energetico	2'5963	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	1'036	t/a
persona responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE	

breve descrizione

La sostituzione di lampade a incandescenza con lampade fluorescenti o con lampade LED (che consumano mediamente il 75% in meno e sono caratterizzate da una maggiore durata) permette di ottenere un risparmio energetico non indifferente, data l'enorme diffusione di tale tecnologia. Con questa azione si vuole tenere conto della sostituzione 'naturale' che avverrà entro il 2020 grazie al progressivo ritiro dal mercato delle tipologie di lampade meno efficienti. La Scheda Tecnica predisposta dal GSE per la stima dei Certificati Bianchi presa come riferimento per determinare il risparmio energetico è la n°01-tris.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Dal 2013 non è più possibile la loro vendita, dunque la loro progressiva e completa sostituzione è da considerarsi come naturale entro il 2030. Non si ritiene fondamentale l'intervento dell'AC per accelerare l'attuazione di tale misura.

costi

Si considera un prezzo medio per lampada pari a 15 € a carico dei privati.

indicatori di monitoraggio

L'azione può essere monitorata attraverso questionari e controllando l'andamento dei consumi elettrici del settore.

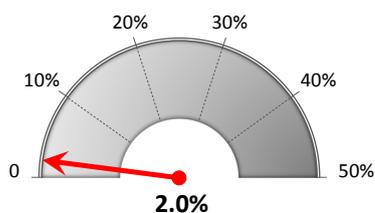


SOSTITUZIONE SCALDA ACQUA ELETTRICI

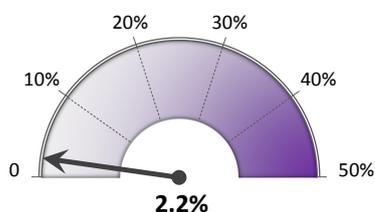


RED MC EFE **EFT** IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2010-2030

costo stimato	1'091'000	€
risparmio energetico	1'322	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	528	t/a
persona responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE	

breve descrizione

La sostituzione di scaldacqua elettrici con scaldacqua a metano a camera stagna permette di conseguire un risparmio energetico dato dalla maggiore efficienza della tecnologia adottata e un risparmio emissivo legato sia al risparmio energetico che al cambiamento del vettore utilizzato per la produzione di acqua calda sanitaria. Il risparmio energetico è stato calcolato sulla base della metodologia proposta nella Scheda Tecnica n°2T predisposta dal GSE per la stima dei Certificati Bianchi.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Considerando l'arco temporale definito, pari a 20 anni, confrontato con la vita media della tecnologia, si prevede che entro il 2030 siano sostituibili tutti gli scaldacqua presenti al 2010 con tecnologie più efficienti.

costi

È stato ipotizzato un prezzo medio per scaldacqua pari a 700€ a cui si aggiunge una spesa pari a 1'000€ per le attività di promozione del Comune.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio diretto può avvenire tramite la distribuzione di questionari. Indirettamente potrebbe essere possibile rilevare una diminuzione dei consumi elettrici comunali compensata da un aumento dei consumi di gas metano.

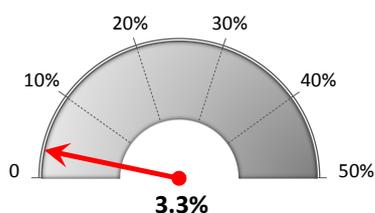


SOSTITUZIONE FRIGOCONGELATORI

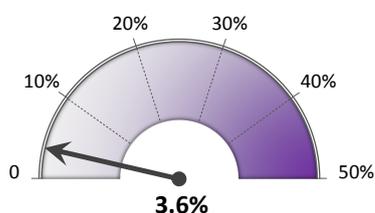


RED MC **EFE** EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2010-2030

costo stimato	4'460'000	€
risparmio energetico	2'152	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	859	t/a
persona responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE	

breve descrizione

All'anno di riferimento del BEI la quasi totalità dei frigocongelatori presenti nelle abitazioni risulta essere di classe B o inferiore: è dunque possibile ottenere un risparmio energetico sostituendoli con frigocongelatori di classe di efficienza superiore (A+ o A++). Con questa azione si vuole tenere conto anche della sostituzione 'naturale' che è avvenuta fino all'attualità senza alcuna attività di promozione diretta da parte del Comune. Per il calcolo del risparmio energetico si fa riferimento alla Scheda Tecnica n°12 predisposta dal GSE per la stima dei Certificati Bianchi e alle indicazioni riportati nell'etichetta energetica dei frigocongelatori (Regolamento UE/1060/2010).

ambito di applicazione e grado di incidenza

Dal 2010 è possibile comprare solo frigocongelatori di classe non inferiore alla A; inoltre la vita media di un frigocongelatore è pari a 15 anni: dunque si suppone che entro il 2030 tutti i frigocongelatori esistenti al 2010 possano essere sostituiti. L'attività di sensibilizzazione del Comune può essere mirata ad indirizzare i nuovi acquisti verso i modelli più efficienti disponibili in commercio.

costi

Si considera un prezzo medio per frigocongelatore pari a 650€. Il costo dell'azione che dovrà essere sostenuto dal Comune sarà pari alle spese per l'attività di promozione stessa attraverso lo sportello energia comunale e pari a 1'000 €.

indicatori di monitoraggio

Nel caso di organizzazione di gruppi di acquisto è bene tenere nota del numero di cittadini coinvolti. Inoltre il controllo può avvenire monitorando l'andamento dei consumi elettrici.

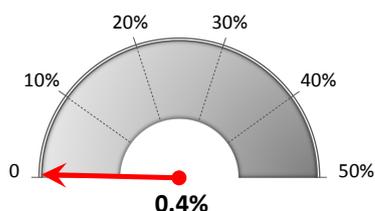


INSTALLAZIONE DISPOSITIVI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICO

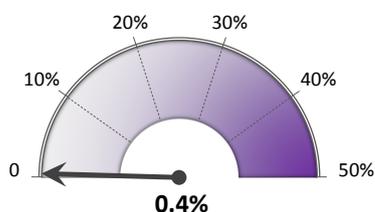


RED MC **EFE** EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2020-2030

costo stimato	360'000	€
risparmio energetico	257	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	103	t/a
persona responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE	

breve descrizione

È possibile conseguire un risparmio energetico mediante l'installazione di dispositivi di spegnimento automatico di apparecchiature in modalità stand-by. In particolare è consigliata l'installazione di tali dispositivi su televisori, decoder, impianti hi-fi e computer. Per il calcolo del risparmio energetico si fa riferimento alla Scheda Tecnica n°25a predisposta dal GSE per il riconoscimento dei Certificati Bianchi.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si considera l'applicazione di tali dispositivi ad almeno il 40% degli apparecchi presenti nelle abitazioni, supponendo un numero medio di apparecchi per abitazione pari a 3.

costi

Si stima un prezzo medio per dispositivo pari a 50 €. Nel caso di semplice azione di promozione da parte del Comune, al costo dell'intervento va aggiunto il costo dell'attività di promozione stessa (volantinaggio, organizzazioni incontri ...); in alternativa, vista la relativa economicità delle tecnologia, l'AC potrebbe prendere in considerazione la possibilità di organizzare gruppi di acquisto e favorire così un maggiore grado di penetrazione dell'azione. Rispetto al costo dei dispositivi, si suppone un costo aggiuntivo per attività di promozione pari a 1'000€.

indicatori di monitoraggio

Nel caso di vendita diretta l'AC può tenere direttamente conto del numero di dispositivi venduti; si consiglia poi la distribuzione di questionari e il monitoraggio dell'andamento dei consumi elettrici del settore residenziale.

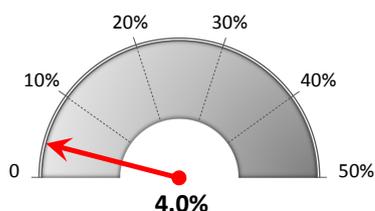


INSTALLAZIONE DI VALVOLE TERMOSTATICHE SU IMPIANTI CENTRALIZZATI

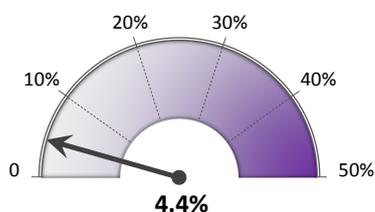


RED MC **EFE** EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2010-2020

costo stimato	3'950'000	€
risparmio energetico	5'265	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	1'044	t/a
persona responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE	

breve descrizione

L'installazione di valvole termostatiche sui radiatori consente di regolare in ogni stanza la temperatura ideale, risparmiando circa almeno il 5% delle spese di riscaldamento. Il risparmio energetico è stato quindi valutato in tali termini, sulla base del consumo medio annuo degli impianti termici considerati, valutato a partire dalla potenza degli stessi, sulla base di un numero di ore di funzionamento standard (DPR 412/93).

ambito di applicazione e grado di incidenza

Tutti gli impianti termici a servizio di più unità immobiliari, anche se alimentati da reti di teleriscaldamento, devono essere dotati di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore. Tale obbligo è altresì previsto in caso di sostituzione dei generatori di calore, anche laddove la sostituzione non coinvolga tutti i generatori che costituiscono l'impianto. In Regione Lombardia, le ultime disposizioni normative approvate dalla Giunta Regionale (da ultimo la delibera n°3965 del 31 luglio 2015, la L.R. n°20 del 8 luglio 2015 e la L.R. n°8 del 27 marzo 2017) hanno fissato il termine ultimo per l'installazione di tali sistemi su tutti gli impianti a giugno 2017, pertanto la stima è stata condotta considerando i circa 400 impianti centralizzati presenti sul territorio comunale.

costi

È stato ipotizzato un prezzo medio per impianto pari a 1'000€. Non si prevedono spese per attività di promozione da parte del Comune in quanto l'attuazione dell'azione è garantita dagli obblighi normativi.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio diretto del grado di realizzazione dell'azione può avvenire tramite la distribuzione di questionari, anche attraverso lo stesso Sportello Energia, eventualmente individuando i condomini in cui sono presenti impianti centralizzati. Indirettamente potrebbe essere possibile rilevare una diminuzione dei consumi termici del settore.

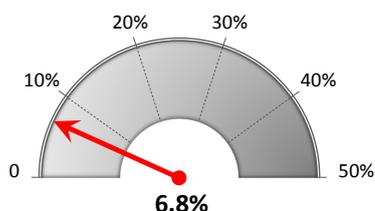


SOSTITUZIONE DI CALDAIE A SERVIZIO DI IMPIANTI AUTONOMI

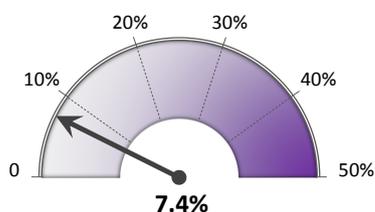


RED MC **EFE** EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2010-2030

costo stimato	16'790'000	€
risparmio energetico	8'859	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	1'757	t/a
persona responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE	

breve descrizione

È un intervento diffuso su tutto il territorio comunale e agisce sulla sostituzione di caldaie a basso rendimento con caldaie ad alto rendimento o modelli a condensazione. Il risparmio energetico è stato valutato in termini percentuali sulla base del consumo medio annuo degli impianti termici considerati, valutato a partire dalla potenza degli stessi e dal numero di ore di funzionamento standard (DPR 412/93).

ambito di applicazione e grado di incidenza

L'efficacia dell'azione è stata valutata considerando sia le sostituzioni avvenute tra il 2010 e l'attualità, sulla base dei dati desunti dal CURIT, sia le sostituzioni previste fino al 2030, tenendo conto delle agevolazioni fiscali legate all'Ecobonus. Si stima che entro il 2030 una quota compresa tra il 70% e l'80% degli impianti autonomi presenti al 2010 venga sostituito con generatori più efficienti considerando che la vita media di una caldaia è pari a circa 15-20 anni.

costi

È stato assunto un prezzo medio per caldaia pari a circa 5'000€, a cui è stata aggiunta una spesa minima di 1'000€ per attività di promozione da parte del Comune.

indicatori di monitoraggio

In questo caso il monitoraggio può avvenire sia verificando una flessione dei consumi termici del settore residenziale, sia attraverso il database CURIT, che permette di quantificare i nuovi impianti installati.

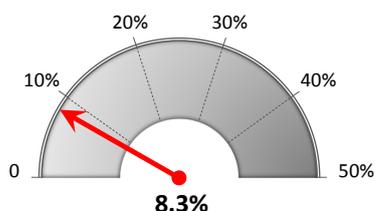


SOSTITUZIONE DI CALDAIE AUTONOME CON POMPE DI CALORE

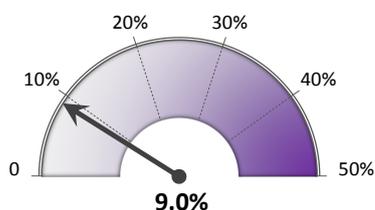


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2020-2030

costo stimato	8'190'000	€
risparmio energetico	12'887	MWh/a
FER prodotta	3'394	MWh/a
riduzione CO ₂	2'140	t/a
persona responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE	

breve descrizione

Si tratta di un intervento sempre più diffuso che permette di ridurre l'impatto ambientale legato al riscaldamento degli edifici agendo sia sul fronte dell'efficienza energetica (il rendimento di una pompa di calore è pari anche a 3 volte quello di una caldaia tradizionale), sia sull'utilizzo di fonti rinnovabili (viene infatti sfruttata l'energia termica presente nell'aria esterna, considerata una fonte rinnovabile). Inoltre, tale tecnologia è caratterizzata da una maggiore versatilità, in quanto è in grado di soddisfare anche il fabbisogno energetico per il raffrescamento degli ambienti. Numerose sono le soluzioni disponibili in base alle caratteristiche dell'impianto esistente e alle necessità dell'utenza: per la stima del risparmio energetico sono state considerate sostituzioni con pompe di calore aria-aria o aria-acqua.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si considera che le sostituzioni con pompa di calore coprano la quota di impianti autonomi non interessati dalle sostituzioni considerate nella scheda precedente.

costi

È stato assunto un prezzo medio per pompa di calore pari a circa 8'000€, a cui è stata aggiunta una spesa minima di 500€ per attività di promozione da parte del Comune.

indicatori di monitoraggio

In questo caso il monitoraggio può avvenire sia verificando un cambiamento della distribuzione per vettore dei consumi del settore residenziale, sia attraverso il database CURIT, che permette di quantificare i nuovi impianti installati.

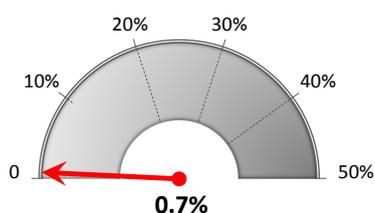


SOSTITUZIONE CALDAIE CENTRALIZZATE

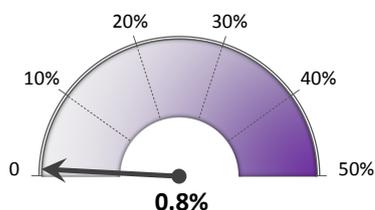


RED MC **EFE** EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2010-2030

costo stimato	1'640'000	€
risparmio energetico	951	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	189	t/a
persona responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE	

breve descrizione

Tale azione considera gli effetti derivanti dalle sostituzioni di impianti centralizzati, caratterizzati da una scarsa efficienza, visto il maggiore grado di obsolescenza, con caldaie ad alto rendimento o modelli a condensazione. Il risparmio energetico è stato valutato in termini percentuali sulla base del consumo medio annuo degli impianti termici considerati, valutato a partire dalla potenza degli stessi e dal numero di ore di funzionamento standard (DPR 412/93).

ambito di applicazione e grado di incidenza

Trattandosi di impianti di dimensioni significative e caratterizzati da un ciclo di vita più lungo rispetto agli impianti autonomi, si è scelto di considerare al momento solo gli effetti delle sostituzioni che è stato possibile identificare a partire dai dati del CURIT. Le sostituzioni che avverranno tra l'attualità e il 2030 saranno oggetto dell'attività di monitoraggio.

costi

È stato assunto un prezzo medio per impianto centralizzato pari a 26'000€: tali costi (a carico dei privati). Non si considerano spese aggiuntive per l'AC, avendo al momento considerato solo le sostituzioni già avvenute.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può avvenire attraverso il coinvolgimento diretto dei proprietari, verificando una flessione dei consumi termici del settore residenziale o attraverso il database CURIT, che permette di quantificare i nuovi impianti installati.

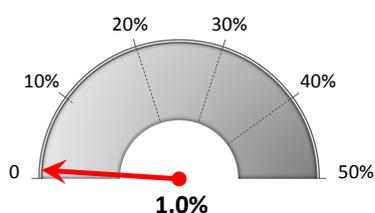


SOSTITUZIONE CALDAIE CENTRALIZZATE ALIMENTATE A GASOLIO

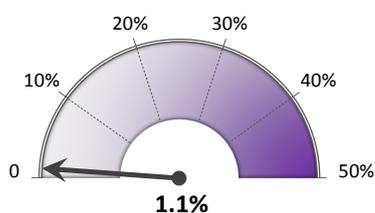


RED MC **EFE** EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2020-2030

breve descrizione

Tale azione prevede la sostituzione entro il 2030 degli 8 impianti centralizzati a gasolio installati in ambito residenziale e caratterizzati da un'età superiore ai 15 anni. Oltre al notevole risparmio energetico conseguibile nel caso degli impianti più obsoleti (ad esempio è ancora operativo un impianto realizzato 25 anni fa), tale intervento consente di ottenere un ulteriore risparmio emissivo grazie al cambio di vettore (da gasolio a gas naturale). Il risparmio energetico è stato valutato in termini percentuali, sulla base del consumo medio annuo degli impianti termici considerati, valutato a partire dalla potenza degli stessi, considerando il numero di ore di funzionamento standard (DPR 412/93).

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si considera la sostituzione di tutti gli 8 impianti censiti attualmente nel CURIT (cfr. paragrafo 2.5.1), per una potenza complessiva pari a 1'361 kW.

costi

È stato assunto un prezzo medio per impianto centralizzato pari a 30'000€: tali costi (a carico dei privati) comprendono le opere di allacciamento alla rete di distribuzione del gas naturale. Per quanto riguarda l'AC, si prevede una spesa significativa, pari a 500€/impianto, in quanto, visto il numero limitato di impianti, si ritiene attuabile un coinvolgimento diretto degli stakeholder e l'istituzione di un servizio di assistenza dedicato per l'attuazione della misura.

indicatori di monitoraggio

In caso di coinvolgimento diretto dei proprietari nella realizzazione della misura è possibile prevedere un coinvolgimento anche nella fase di monitoraggio dei consumi. In alternativa, il monitoraggio può avvenire in termini di consumi complessivi del settore, osservando una progressiva flessione dei consumi di gasolio oppure attraverso l'analisi dei dati del CURIT.

costo stimato	240'000	€
risparmio energetico	437	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	266	t/a
persona responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE	

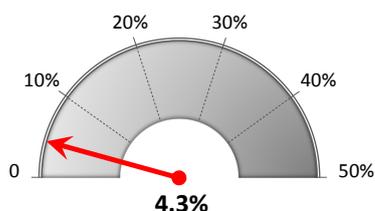


RIQUALIFICAZIONE INVOLUCRO – INTERVENTO SU FINESTRE

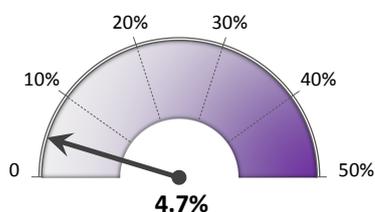


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2010-2030

costo stimato	9'600'000	€
risparmio energetico	5'581	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	1'107	t/a
persona responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE	

breve descrizione

Questa azione tiene conto dei risparmi energetici derivanti dalla sostituzione di serramenti a vetro singolo con serramenti dotati di vetri doppi o tripli e telaio isolato. Come tutti gli interventi di riqualificazione dell'involucro, agisce sui consumi termici degli edifici. È stata utilizzata la procedura di calcolo definita nella Scheda Tecnica n°5T predisposta dal GSE per il riconoscimento dei Certificati Bianchi.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si considera che il 75% degli edifici costruiti prima del 1992 sia ancora dotato di serramenti a vetro singolo. Si ipotizza che anche grazie all'azione di sensibilizzazione del Comune si riesca a sostituire almeno il 40-45% dei serramenti a vetro singolo presenti al 2010. La superficie totale sostituibile è stimata attraverso i dati di superficie media per abitazione, considerando un rapporto aero-illuminante pari a 1/8.

costi

Si ipotizza un costo al mq di infisso sostituito pari a 300€, interamente a carico dei privati. Per l'attività di promozione dell'AC, effettuabile attraverso lo Sportello Energia online, si prevede una spesa di 1'000 €.

Indicatori di monitoraggio

Il metodo più semplice per il monitoraggio di tale azione è effettuare un controllo sull'effettiva diminuzione dei consumi termici del settore residenziale. È tuttavia possibile monitorare gli interventi effettuati attraverso l'analisi delle pratiche edilizie presentate.

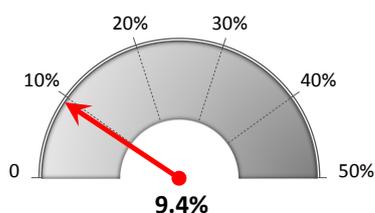


RIQUALIFICAZIONE INVOLUCRO – INTERVENTO SU PARETI

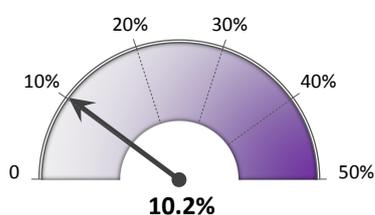


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2010-2030

costo stimato	17'340'000	€
risparmio energetico	12'236	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	2'427	t/a
persona responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE	

breve descrizione

La realizzazione di un cappotto esterno in un edificio permette di ottenere un risparmio nei consumi legati al soddisfacimento del fabbisogno termico dell'edificio stesso. Questo intervento risulta avere impatti differenti in termini di risparmio energetico a seconda della trasmittanza termica delle pareti, prima che venga realizzato il cappotto. Per maggiori dettagli consultare la Scheda Tecnica n°6T predisposta dal GSE per il riconoscimento dei Certificati Bianchi.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si considera che si possa intervenire sul 40% degli edifici residenziali esistenti al 2010, tenendo conto che su alcuni edifici sono già stati effettuati interventi di cappottatura prima dell'attualità grazie agli incentivi previsti dall'Ecobonus: tramite i dati ISTAT è stata stimata la superficie di facciata degli edifici e la prestazione energetica media di tale parte dell'involucro. Si è poi tenuto conto di un intervento sulle pareti in media ogni 20 anni.

costi

Si considera un costo al mq di cappotto realizzato pari a 75€ a carico dei privati e si prevede una spesa aggiuntiva di 1'000€ per l'attività di promozione dell'AC, che risulta inclusa nelle attività dello Sportello Energia.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio di tale azione può avvenire direttamente tenendo conto degli interventi realizzati dai privati o indirettamente valutando l'effettiva diminuzione dei consumi termici del settore residenziale.

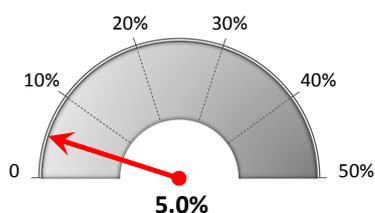


RIQUALIFICAZIONE INVOLUCRO – INTERVENTO SU COPERTURA

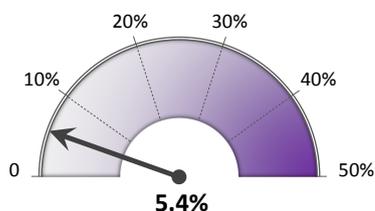


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2010-2030

costo stimato	6'215'000	€
risparmio energetico	6'489	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	1'287	t/a
persona responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE	

breve descrizione

In questa azione si tiene conto della riduzione di consumi termici che è possibile ottenere aumentando la resistenza termica delle coperture, anche attraverso interventi radicali come il rifacimento completo della copertura stessa o comunque interventi che prevedano l'aggiunta di uno strato isolante. Il risparmio energetico risulta essere variabile a seconda del tipo di copertura che viene sostituita/riqualificata. Per maggiori dettagli consultare la Scheda Tecnica n°6T predisposta dal GSE per il riconoscimento dei Certificati Bianchi.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si considera che si possa intervenire sul 40% degli edifici residenziali esistenti al 2010, tenendo conto che su alcuni edifici sono già stati effettuati interventi di questo tipo prima dell'attualità: tramite i dati ISTAT è stata stimata la superficie di copertura degli edifici e la prestazione energetica media di tale parte dell'involucro. Si è poi tenuto conto di un intervento sulla copertura in media ogni 30 anni.

costi

Si considera un costo al mq di copertura riqualificata/sostituita a carico dei privati pari a 40€ e una spesa aggiuntiva di 1'000 € è prevista per l'attività di promozione dell'AC, che risulta inclusa nelle attività dello Sportello Energia.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio di tale azione può avvenire direttamente tenendo conto degli interventi realizzati dai privati o indirettamente valutando l'effettiva diminuzione dei consumi termici del settore residenziale.

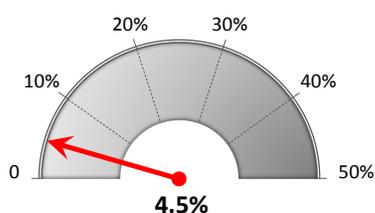


INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI

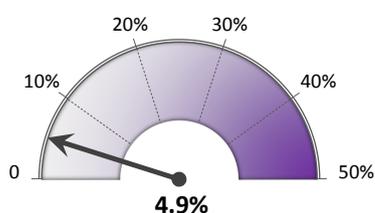


RED MC EFE EFT **IFER** SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2010-2030

costo stimato	5'650'000	€
risparmio energetico	0	MWh/a
FER prodotta	2'895	MWh/a
riduzione CO ₂	1'156	t/a
persona responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE	

breve descrizione

L'installazione di impianti fotovoltaici porta ad avere un risparmio emissivo dato dalla produzione locale di energia elettrica. Si considera l'installazione di impianti da 3 kW sugli edifici mono-bifamigliari (1-2 piani) e da 4.5 kW sui condomini (numero di piani maggiore di 2), avendo questi ultimi consumi elettrici maggiori. Si fa riferimento alla Scheda Tecnica n°7 predisposta dal GSE per il riconoscimento dei Certificati Bianchi.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Per quanto riguarda le installazioni già avvenute sono stati considerati in modo puntuale i dati di Atlaimpianti (GSE) relativi agli impianti con potenza inferiore a 20 kWp, a meno degli impianti installati su edifici comunali (cfr. paragrafo 2.6.1). Si stima poi che, presso il comune di Agrate Brianza, la metà degli edifici possieda un buon orientamento e che nell'80% dei casi avvenga l'installazione di un impianto da 3 kW sulle abitazioni autonome o pari a 4.5 kW nel caso di condomini.

costi

Si considera un prezzo medio pari a 2'500 €/kW installato. Una spesa aggiuntiva di 1'000 € è prevista per l'attività di promozione dell'AC.

indicatori di monitoraggio

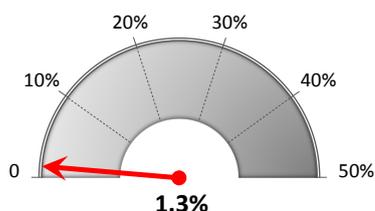
Il monitoraggio è effettuabile tenendo sotto controllo il numero e la potenza degli impianti installati presso il comune di Agrate Brianza attraverso il database Atlaimpianti e verificando l'effettiva diminuzione dei consumi elettrici.

INSTALLAZIONE DI PANNELLI SOLARI TERMICI

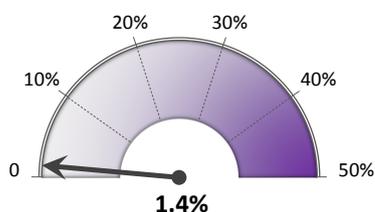


RED MC EFE EFT **IFER** SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2010-2030

costo stimato	1'900'000	€
risparmio energetico	0	MWh/a
FER prodotta	1'716	MWh/a
riduzione CO ₂	340	t/a
persona responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE	

breve descrizione

Prevede l'installazione di pannelli solari termici, utilizzati per soddisfare il fabbisogno di acqua calda sanitaria e/o di riscaldamento, a integrazione dei sistemi di generazione esistenti: il risparmio energetico è quindi dato dai mancati consumi di tali impianti. Si considera una dimensione media dell'impianto pari a 4.6 mq. Per la procedura di calcolo si fa riferimento alla Scheda Tecnica n°8T predisposta dal GSE per il riconoscimento dei Certificati Bianchi.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Per quanto riguarda le installazioni già avvenute sono stati confrontati i consumi di energia proveniente da solare termico riportati nel BEI e nel MEI. Le nuove installazioni sono invece stimate considerando l'installazione di impianti caratterizzati da una superficie pari a 5 metri quadrati per edificio sul 45% degli edifici aventi un numero di piani pari o inferiore a 2.

costi

È stato ipotizzato un costo al mq a carico dei privati pari a 1'000€ a cui sono stati aggiunti 1'000€ per la copertura delle spese di promozione dell'AC.

indicatori di monitoraggio

Gli effetti di tale azione sono misurabili direttamente analizzando l'andamento dei consumi di energia proveniente da solare termico riportati negli inventari dei consumi per settore e vettore, la cui periodica redazione è prevista dalle Linee Guida per il monitoraggio del PAESC.

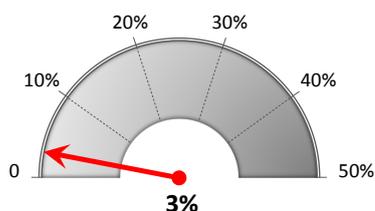


SVILUPPI FUTURI – MAGGIORE EFFICIENZA NELLE NUOVE AREE DI ESPANSIONE

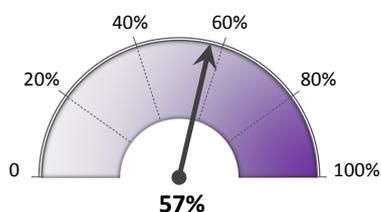


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2020-2030

costo stimato	N.D.	€
risparmio energetico	933	MWh/a
FER prodotta	2'129	MWh/a
riduzione CO ₂	780	t/a
persona responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE	

breve descrizione

Questa azione comprende gli effetti derivanti dall'applicazione di una serie di requisiti minimi sulle nuove costruzioni realizzate negli ambiti di espansione previsti dal PGT, applicati alle stime effettuate al paragrafo 4.1.1. Difatti, tali incrementi emissivi sono stati stimati ipotizzando nuove costruzioni caratterizzate dal livello di efficienza energetica medio all'anno BEI. Tuttavia, grazie al progresso tecnologico e all'introduzione di una serie di prescrizioni in ambito nazionale (D.lgs. 28/2011, D.M. "Requisiti minimi" del 2015) e regionale (D.D.U.O. n°2456/2017) si ritiene ragionevole che le nuove edificazioni raggiungano livelli di efficienza energetica nettamente superiori.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Sono stati stimati gli effetti derivanti dalla realizzazione di edifici classificati in classe A1 o superiore e caratterizzati da una quota di consumi termici coperti da FER mediamente pari al 35% e l'installazione di impianti fotovoltaici per una potenza pari a 1.5 kWp ogni 100 metri quadrati di superficie calpestabile realizzati. Si prevede inoltre che i consumi elettrici dei nuovi edifici siano inferiori del 15% rispetto al consumo medio stimato in base ai dati del BEI. Si precisa che la quota di emissioni del settore abbattute è calcolata rispetto al totale delle emissioni previste per le nuove espansioni.

costi

Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può avvenire attraverso un'attenta analisi della documentazione progettuale relativa alle nuove edificazioni e, eventualmente, attraverso il coinvolgimento diretto dei proprietari.

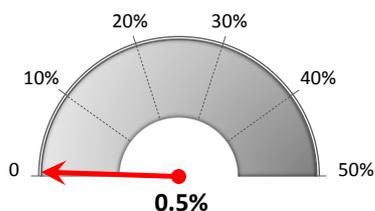
6.1.4 Le azioni del settore illuminazione pubblica

SOSTITUZIONE DI LAMPADE A VAPORI DI MERCURIO

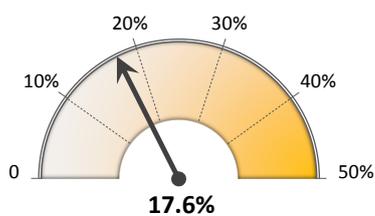


RED MC **EFE** EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2010-2020

costo stimato	N.D.	€
risparmio energetico	330	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	132	t/a
persona responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE	

breve descrizione

Le lampade a vapori di mercurio sono caratterizzate da alti consumi a fronte di una scarsa efficienza in termini di intensità luminosa. La loro sostituzione con lampade a vapori di sodio non solo permette di risparmiare dal 40% al 50% circa dell'energia utilizzata ma garantisce anche un servizio migliore in termini di visibilità, aumentando ad esempio la sicurezza stradale.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Tra il 2010 e il 2018 l'AC ha provveduto alla sostituzione della maggior parte delle lampade a vapori di mercurio con lampade caratterizzate da maggiore efficienza, ottenendo una riduzione dei consumi stimabile confrontando il consumo attuale con quello considerato nel BEI. Per maggiori dettagli si rimanda al paragrafo 2.3.2.

costi

I costi dell'intervento non sono stati riportati in quanto non forniti dall'AC.

indicatori di monitoraggio

Tali interventi portano ad una diminuzione dei consumi elettrici dei punti luce, pertanto è necessario effettuare un costante monitoraggio di tali dati.

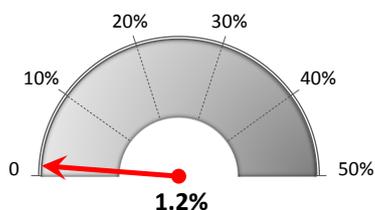


CONTRATTO EPC – SOSTITUZIONE DI COMPONENTI PREVISTE

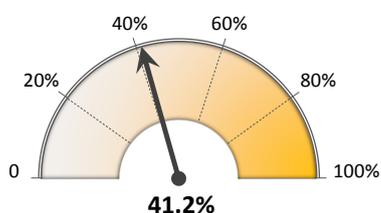


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2020-2030

breve descrizione

È attualmente in corso la predisposizione di una gara per l'affidamento in concessione mediante PPP di servizi di prestazione energetica, riqualificazione, gestione e manutenzione, nonché fornitura di energia elettrica, dell'impianto di illuminazione pubblica.

ambito di applicazione e grado di incidenza

L'affidamento ha lo scopo di ottenere una riduzione dei consumi pari ad almeno il 50% rispetto ai consumi energetici attuali.

costi

I costi risultano essere totalmente a carico del Comune: si considerano le stime effettuate per la predisposizione del bando per il canone del servizio relativo all'efficientamento energetico.

indicatori di monitoraggio

Tale azione porta ad una diminuzione dei consumi elettrici, pertanto è necessario effettuare un costante monitoraggio di tali dati, come già previsto dalla gara che si intende bandire.

costo stimato	1'355'000	€
risparmio energetico	776	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	310	t/a
persona responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE	

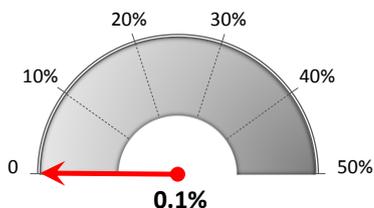


SVILUPPI FUTURI – MAGGIORE EFFICIENZA DEI NUOVI IMPIANTI

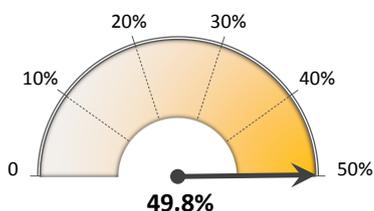


RED MC **EFE** EFT IFER **SUR** MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2020-2030

costo stimato	N.D.	€
risparmio energetico	79	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	31	t/a
persona responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE	

breve descrizione

Si suppone che i nuovi impianti di illuminazione nelle aree di espansione vengano realizzati con corpi illuminanti efficienti e dotati di sistemi automatici di regolazione. Con questa azione si riassume il risparmio energetico da detrarre ai consumi aggiuntivi stimati a causa dell'incremento demografico previsto entro il 2030 (vedi paragrafo 4.1.1).

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si considera che il consumo medio dei nuovi impianti possa essere dimezzato rispetto allo scenario BAU, in linea con i risultati attesi dal contratto EPC previsto per gli impianti esistenti.

costi

Il costo di tale azione (interamente a carico del Comune) risulta di difficile stima e in ogni caso dovrebbe essere interamente coperto dagli importi ricavati dagli oneri di urbanizzazione.

indicatori di monitoraggio

I progetti esecutivi dei nuovi impianti di illuminazione pubblica contengono tutti i dettagli necessari per verificare la realizzazione di questa azione (tipologia lampade/regolatori installati) mentre l'efficacia può essere valutata monitorando l'andamento dei consumi del settore rapportato al numero di lampade installate.



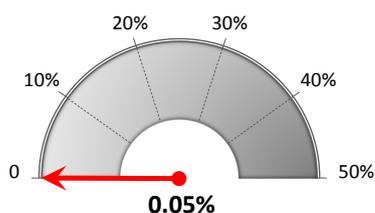
6.1.5 Le azioni del settore del parco veicoli comunali

SOSTITUZIONE DI MEZZI COMUNALI

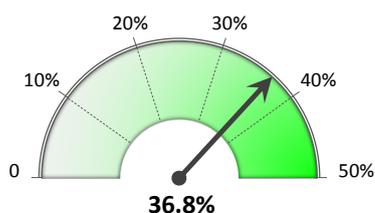


RED MC **EFE** EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2010-2020

costo stimato	N.D.	€
risparmio energetico	47	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	12	t/a
persona responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE	

breve descrizione

Come meglio dettagliato al paragrafo 2.3.3, tra il 2010 e l'attualità è avvenuto un graduale svecchiamento del parco veicoli di proprietà comunale: tale azione tiene conto degli effetti in termini di risparmio energetico generati dalle sostituzioni avvenute.

ambito di applicazione e grado di incidenza

La stima è stata effettuata confrontando i consumi del parco veicoli comunale del BEI e del MEI. Non si ritiene rilevante pianificare la sostituzione di altri mezzi in quanto il settore risulta avere un peso poco significativo nel contesto comunale; tuttavia, nel caso di sostituzioni effettuate in futuro per esigenze diverse dal risparmio energetico, è possibile includerne gli effetti in tale azione effettuando un'opportuna attività di monitoraggio.

costi

Non si dispone di informazioni relative ai costi legati alla dismissione dei mezzi più obsoleti e agli eventuali acquisti dei nuovi mezzi.

indicatori di monitoraggio

Tale azione risulta già conclusa e monitorata. Tuttavia, nel caso di nuove sostituzioni, è possibile tenerne conto all'interno di questa scheda confrontando i consumi annuali dei mezzi sostituiti con i consumi annuali dei nuovi mezzi o, in generale, verificando l'andamento dei consumi del settore.

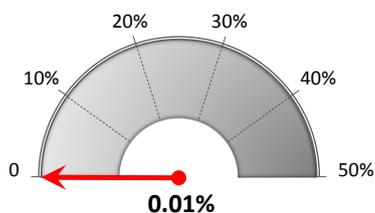


UTILIZZO DI BIOCOMBUSTIBILI

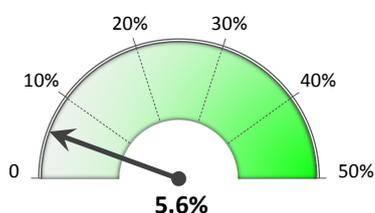


RED MC EFE EFT **IFER** SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2020-2030

breve descrizione

Nella SEN 2017 (Strategia Energetica Nazionale) è previsto per il settore dei trasporti la copertura dei consumi al 2030 con fonti energetiche rinnovabili almeno per il 21%.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si considera che al 2030 il 21% dei consumi di benzina e gasolio dei veicoli comunali sia coperto mediante l'utilizzo di biocombustibili.

costi

L'efficacia di tale azione non dipende direttamente dall'attività del Comune e il costo risulta di difficile stima.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio viene condotto valutando l'andamento dei consumi del settore.

costo stimato	N.D.
risparmio energetico	0 MWh/a
FER prodotta	7 MWh/a
riduzione CO ₂	2 t/a
ufficio responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE



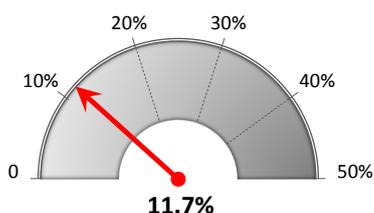
6.1.6 Le azioni del settore del trasporto e mobilità sostenibile

RINNOVO PARCO AUTOVEICOLARE

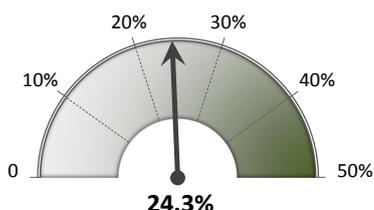


RED MC **EFE** EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2010-2030

costo stimato 123'950'000. €

risparmio energetico 12'111 MWh/a

FER prodotta 0 MWh/a

riduzione CO₂ 3'087 t/a

ufficio responsabile LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE

breve descrizione

Il rinnovo del parco autoveicolare è un processo graduale che avviene naturalmente a causa del ciclo di vita degli autoveicoli stessi, che mediamente è pari a circa 15 anni. Questa scheda vuole tenere conto degli effetti in termini di risparmio energetico derivanti dallo svecchiamento del parco autoveicoli, che nell'arco temporale considerato (2010-2030) potrebbe venire quasi interamente sostituito.

ambito di applicazione e grado di incidenza

La stima è stata effettuata prendendo come riferimento le emissioni medie al kilometro del parco autoveicoli attuale, effettuando le seguenti assunzioni:

- In base alle limitazioni sui veicoli diesel previste dall'Accordo di Programma sottoscritto da Regione Lombardia, che ha effetti diretti su diversi comuni limitrofi ad Agrate Brianza, si prevede che le sostituzioni del 40% dei mezzi privati presenti attualmente siano principalmente indirizzate verso mezzi a benzina.
- La restante parte delle sostituzioni è stata così ripartita: 10% con mezzi alimentati a gas naturale, 10% con mezzi alimentati a GPL, 20% con mezzi elettrici.

costi

La stima dei costi di tale azione è puramente indicativa, vista la varietà del mercato. Non si ritiene necessaria un'attività di promozione mirata da parte dell'AC in quanto, come già ribadito, la sostituzione degli autoveicoli risulta essere un processo "naturale".

indicatori di monitoraggio

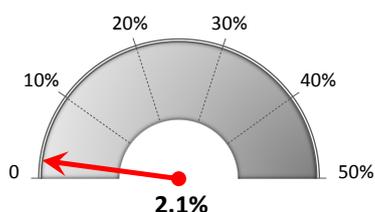
Tale azione può essere costantemente monitorata grazie alle relazioni annuali diffuse dall'ACI, relative ai mezzi in circolazione a livello comunale.

UTILIZZO DI BIOCOMBUSTIBILI

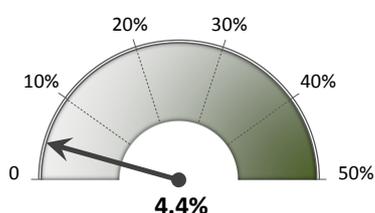


RED MC EFE EFT **IFER** SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2010-2030

costo stimato	N.D.
risparmio energetico	0 MWh/a
FER prodotta	2'165 MWh/a
riduzione CO ₂	547 t/a
ufficio responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE

breve descrizione

Nella SEN 2017 (Strategia Energetica Nazionale) è previsto per il settore dei trasporti la copertura dei consumi al 2030 con fonti energetiche rinnovabili almeno per il 21%.

ambito di applicazione e grado di incidenza

Si considera che al 2030 il 21% dei consumi di benzina e gasolio del settore dei trasporti sia coperto mediante l'utilizzo di biocombustibili. Tali consumi sono stati determinati sulla base dei consumi riportati nel BEI a meno dei risparmi energetici ottenuti dalle altre azioni previste per il settore dei trasporti.

costi

L'efficacia di tale azione non dipende direttamente dall'attività del Comune e il costo per i privati risulta di difficile stima.

indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio viene condotto valutando l'andamento dei consumi del settore.

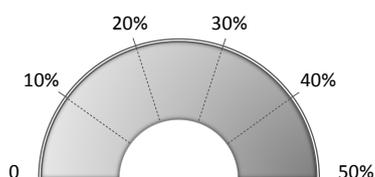


SERVIZIO PEDIBUS

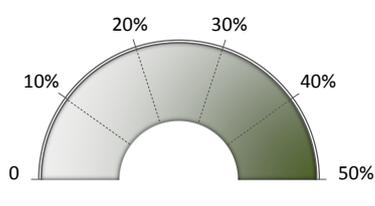


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2010-2030

costo stimato	N.D.	€
risparmio energetico	N.D.	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO ₂	N.D.	t/a
ufficio responsabile	LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE, PROGETTAZIONE	

breve descrizione

Avviato in via sperimentale nell'anno scolastico 2009/2010, oggi il Pedibus è un servizio consolidato e in crescita. Per maggiori informazioni:

http://www.comune.agratebrianza.mb.it/pubblicazioni/Procedimenti/Procedimenti_dettaglio.asp?ID=474&ID_M=21

ambito di applicazione e grado di incidenza

Al momento non si dispone di dati di dettaglio sufficienti per effettuare una stima dei benefici in termini energetico-emissivo derivanti da questa azione.

costi

Il costo di quest'azione risulta essere di difficile stima, trattandosi di un servizio spesso svolto da personale volontario.

indicatori di monitoraggio

A iniziativa in atto, è necessario monitorare il numero di alunni che aderiscono, anche tramite questionari sul loro modo abituale di raggiungere la scuola.



7. AZIONI DI ADATTAMENTO

7.1 QUADRO DI VALUTAZIONE DEL CONTESTO

In questa sezione si riporta lo stato dell'arte del quadro di valutazione sull'adattamento per valutare l'avanzamento del processo di adattamento del Comune di Agrate Brianza; a questo fine si riporta una tabella di valutazione inerente ad ogni azione prevista nelle fasi del ciclo di adattamento dettato dal JRC.

Tabella 7-1: indicatori per la tabella di autovalutazione e controllo dello stato di avanzamento degli strumenti di adattamento climatico (fonte: SECAP_Template)

Status Scale	Status	Indicative Completion Level
D	Not started or getting started	0-25 %
C	Moving forward	25-50 %
B	Forging ahead	50-75 %
A	Taking the lead	75-100 %

Per ogni fase viene restituita una valutazione in forma tabellare che è poi tradotta da un grafico a ragnatela, che corrisponde all'autovalutazione per ciascuna azione prevista nelle fasi di adattamento climatico. Di seguito si riporta la situazione del Comune di Agrate Brianza per step:

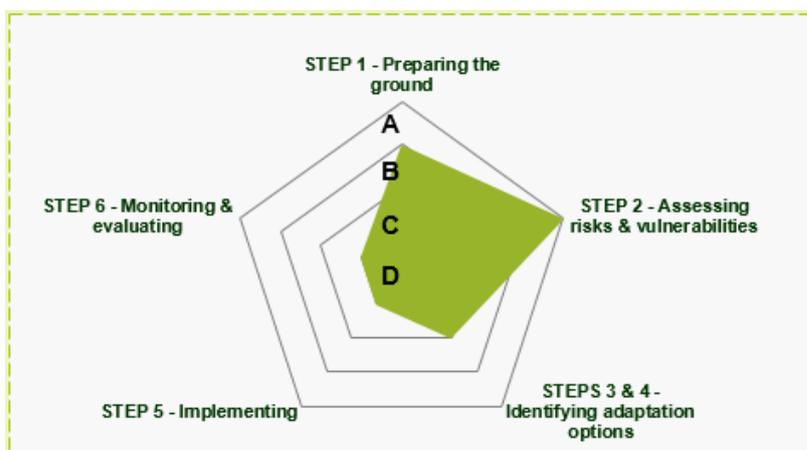
- Step 1 Strategy
- Step 2 Risk Vulnerabilities
- Step 3 -4 - 5 Actions
- Step 6 Indicators

Tabella 7-2: tabella di autovalutazione e controllo dello stato di avanzamento degli strumenti di adattamento climatico (fonte: SECAP_Template)

Adaptation Scoreboard		
STEP 1 - Preparing the ground for adaptation <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↻ STRATEGY</div>	<u>Adaptation commitments defined/integrated into the local climate policy</u>	c
	Human, technical and financial resources identified	a
	Adaptation team (officer) appointed within the municipal administration and clear responsibilities assigned	a
	Horizontal (i.e. across sectoral departments) coordination mechanisms in place	a
	Vertical (i.e. across governance levels) coordination mechanisms in place	a
	Consultative and participatory mechanisms set up, fostering the multi-stakeholder engagement in the adaptation process	b
STEP 2 - Assessing risks & vulnerabilities to climate change <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↻ RISKS & VULNERABILITIES</div>	Continuous communication process in place (for the engagement of the different target audiences)	c
	Mapping of the possible methods & data sources for carrying out a <u>Risk & Vulnerability Assessment</u> conducted	a
	Assessment(s) of climate risks & vulnerabilities undertaken	a
	Possible sectors of action identified and prioritised	a
STEPS 3 & 4 - Identifying, assessing and selecting adaptation options <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↻ ACTIONS</div>	Available knowledge periodically reviewed and new findings integrated	b
	Full portfolio of adaptation options compiled, documented and assessed	c
	Possibilities of <u>mainstreaming adaptation</u> in existing policies and plans assessed, possible synergies and conflicts (e.g. with mitigation actions) identified	c
	<u>Adaptation Actions</u> developed and adopted (as part of the SECAP and/or other planning documents)	c
STEP 5 - Implementing <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↻ ACTIONS</div>	Implementation framework set, with clear milestones	d
	<u>Adaptation actions</u> implemented and mainstreamed (where relevant) as defined in the adopted SECAP and/or other planning documents	d
	Coordinated action between mitigation and adaptation set	d
STEP 6 - Monitoring and evaluating <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↻ INDICATORS</div>	Monitoring framework in place for adaptation actions	d
	Appropriate M&E indicators identified	d
	Progress regularly monitored and reported to the relevant decision-makers <u>Adaptation strategy</u> and/or <u>Action Plan</u> updated, revised and readjusted according to the findings of the M&E procedure	d

Le aree del grafico in verde mostrano i settori presi in considerazione in modo più approfondito. Nello specifico, per Agrate Brianza, i rischi presenti sul territorio e le filiere delle emergenze sono consolidate ma sono ancora da esplicitare e sviluppare le fasi proprie dei cicli di adattamento (valutati con la lettera D in tabella e nel grafico).

Figura 7-1: Stato dell'arte (fonte: SECAP_Template)



Dall'analisi del Piano di Emergenza Comunale, come esplicitato nel paragrafo dedicato, è emersa l'esistenza di fattori di rischio di tipo idrogeologico nell'area del Torrente Molgora; dall'analisi del contesto geografico in cui è inserito il Comune, emerge invece un'evoluzione del clima che si muove verso periodi in cui si possono verificare ondate di calore intenso, fenomeni di precipitazioni di breve durata ma forte intensità. Da queste valutazioni è stato possibile individuare i rischi climatici relativi ad Agrate Brianza, per questi è stata compilata un'apposita tabella con lo scopo di evidenziare il livello di rischio del pericolo attuale, la variazione attesa nel livello di rischio, la variazione attesa nelle frequenze dei fenomeni e il periodo di tempo in cui si prevede che la frequenza/intensità del rischio cambi. I periodi di tempo tra i quali si può scegliere è attuale (ora), breve termine (0-5 anni), medio termine (5-15 anni) e lungo termine (oltre 15 anni). Di seguito si riporta la tabella di riferimento.

Tabella 7-3: tabella di definizione del rischio climatico (fonte: SECAP_Template)

Climate Hazard Type	<< Current Risks >>		<< Anticipated Risks >>	
	Current hazard risk level	Expected change in intensity	Expected change in frequency	Timeframe
<u>Extreme Heat</u>	Moderate	Increase	Increase	Short-term
<u>Extreme Cold</u>	Low	No change	No change	
Extreme Precipitation	Moderate	Increase	Increase	Medium-term
<u>Floods</u>	Low	No change	No change	
Sea Level Rise				
<u>Droughts</u>	Low	Increase	Increase	Long-term
<u>Storms</u>				
<u>Landslides</u>				
Forest Fires	Low	No change	No change	
<u>Other</u>	[please specify]			

A partire dai rischi climatici definiti come sopra descritto, si sono individuati i settori impattati sul territorio comunale. La tabella successiva descrive tutte le valutazioni di rischio e vulnerabilità (VRV) fatte sulla base dello scenario attuale. La VRV stabilisce la natura e la misura del rischio attraverso l'analisi dei pericoli potenziali e valutando la vulnerabilità che può costituire una minaccia o un danno potenziale per le persone. I beni, i mezzi di sostentamento e l'ambiente da cui essi dipendono:

Tabella 7-4: tabella dei settori impattati (fonte: SECAP_Template)

Climate Change Risks and Vulnerabilities				
Impacted Policy Sector	Expected Impact(s)	Likelihood of Occurrence	Expected Impact Level	Timeframe
<u>Buildings</u>	Increasing demand for cooling and isolation	Likely	High	Current
<u>Transport</u>	Damage to transport infrastructure	Unlikely	Low	Medium-term
<u>Energy</u>				
<u>Water</u>	Increased water scarcity and droughts	Possible	Moderate	Medium-term
<u>Waste</u>				
<u>Land Use Planning</u>	Urban heat island effect	Likely	Moderate	Short-term
<u>Agriculture & Forestry</u>	crop yield degradation	Possible	Moderate	Short-term
<u>Environment & Biodiversity</u>				
<u>Health</u>	Increased health risk for sensitive population (child and older people)	Possible	Moderate	Short-term
<u>Civil Protection & Emergency</u>				
<u>Tourism</u>				
<u>Other</u>	[please specify]			

7.2 DEFINIZIONE E DESCRIZIONE DELLE AZIONI

In questo paragrafo si riportano le descrizioni delle azioni che è stato possibile individuare valutando il contesto territoriale di Agrate Brianza, i suoi elementi di rischio e i settori impattati dai rischi, andando a definire quindi le azioni di adattamento specifiche per il Comune.

EVENTI ESTREMI DI PIOGGIA E RISCHIO ALLUVIONI

descrizione Negli ultimi anni si è registrato un aumento delle precipitazioni ed è prevista una tendenza all'aumento del fenomeno nei prossimi decenni. L'aumento delle precipitazioni porta alla manifestazione di sempre più frequenti alluvioni e allagamenti. Il Comune dovrà quindi impegnarsi a ridurre gli effetti dell'impermeabilizzazione e aumentare le aree permeabili, tenendo in considerazione, negli strumenti di pianificazione, le problematiche derivanti dal cambiamento climatico. Con l'adozione dell'allegato al regolamento edilizio il Comune potrà stabilire standard energetici per il nuovo costruito o il restauro, potrà regolamentare gli spazi pubblici e il verde urbano ed incentivare il recupero di aree ed edifici dismessi al fine di non andare a diminuire la percentuale di territorio permeabile.

URBAN GREENING

descrizione L'introduzione di nuove aree verdi in ambito urbano può essere uno dei metodi più efficaci per fronteggiare il problema dell'effetto isola di calore e allo stesso tempo migliorare la qualità dello spazio urbano. Ciò può essere fatto con interventi di maggiore o minore portata e con diverso grado di efficacia: in ogni caso è bene sapere che anche la sola presenza di filari di alberi è in grado di fornire un grande contributo schermando la luce, offrendo riparo nei giorni più caldi e abbattendo la temperatura alla superficie di qualche grado. La semplice ombreggiatura degli spazi è perciò un'azione tanto semplice quanto efficace, che può essere estesa anche alle superfici verticali degli edifici.



REDUCE URBAN HEAT ISLAND

- descrizione** L'utilizzo di materiali appropriati in ambito urbano può contribuire a ridurre il fenomeno delle isole di calore, può inoltre migliorare la qualità dello spazio urbano. Questa azione può essere declinata in diversi modi in base alle possibilità dell'AC e agli interventi eventualmente pianificati o da pianificare. La diminuzione del calore latente può avvenire per mezzo delle seguenti azioni:
- Cool pavements: sostituire le superfici asfaltate/bituminose o cementizie con soluzioni che utilizzino materiali "freddi" ad alta albedo, è applicabile a tutte le superfici pubbliche ove non sia possibile effettuare operazioni di greening
 - Cool roofs: sostituire i tradizionali materiali edili optando per materiali di più alta albedo e bassa massività, quindi soluzioni quali tetti verdi, sempre preferibili, o comunque materiali di colore chiaro
 - Depaving: sostituire con aree verdi le superfici pavimentate o depavimentare le superfici per aumentare l'albedo dei suoli e quindi favorire il raffrescamentourbano tramite l'evaporazione

IMPATTI ATTESI FORTE PRESSIONE SULLE RISORSE IDRICHE

- descrizione** Sarà necessario intervenire anche sul reticolo idrografico in modo da migliorare la riposta idrologica, al fine di adeguarlo a supportare maggiori portate. Si dovranno tenere in considerazione quali punti della rete stradale esistente sono potenzialmente a rischio di allagamento ed eventualmente potranno essere adottate misure costruttive di adattamento come ad esempio la sostituzione delle coperture stradali a rischio allagamento con asfalti drenanti e resistenti alle alte temperature. Sarà inoltre necessario monitorare con maggiore attenzione le aree di maggiore vulnerabilità della falda.

RISCHIO DESERTIFICAZIONE DEL TERRENO

- descrizione** La siccità può provocare degrado e riduzione dei raccolti e nel lungo periodo potranno diventare inadeguati gli attuali sistemi idrici. Tale problematica è principalmente legata all'agricoltura e alla gestione sostenibile delle risorse idriche. L'agricoltura dovrà impegnarsi a gestire in modo sostenibile il suolo, ma è fondamentale che sia attuata una corretta pianificazione del territorio che tenga in considerazione la prevenzione del degrado ambientale e la protezione dell'ambiente. Inoltre, dovranno essere attuate campagne di informazione agli agricoltori e ai cittadini riguardanti le pratiche agricole sostenibili e le problematiche della conservazione del suolo.

RIDUZIONE DELLA PRODUTTIVITÀ AGRICOLA

- descrizione** L'agricoltura è molto esposta agli effetti dei cambiamenti climatici; gli sbalzi di temperatura, periodi prolungati di piogge o di siccità, la diminuzione delle risorse idriche e il cambiamento della qualità del suolo portano ad una diminuzione della produttività e della qualità dei prodotti. Il settore agricolo dovrà quindi sempre più mettere in atto buone azioni di breve o lungo periodo. Le azioni di breve periodo consistono in una valutazione della situazione attuale e delle problematiche che si stanno verificando a causa del cambiamento climatico, e nella messa in atto di pratiche per conservare l'umidità, la variazione delle date di

semina e delle cultivar. Mentre le azioni a lungo periodo consistono nella variazione dell'uso del suolo, nell'aumento dell'efficienza dell'irrigazione.

Per mettere in atto tali azioni c'è bisogno di una consulenza adeguata al settore agricolo ma soprattutto sarà fondamentale prendere in considerazione la Politica Agricola Comune (PAC), che contribuisce a ridurre l'esposizione e la vulnerabilità agli effetti del cambiamento climatico e fa sì che venga aumentata la resilienza di tale settore.

Dovranno essere inoltre valutate scelte più sostenibili per la lavorazione e il trattamento del suolo, si dovrà valutare l'innovazione a livello aziendale acquistando strutture e impianti adeguati per la difesa dagli eventi estremi invernali come protezione da gelo e grandine, o sistemi di irrigazione efficienti per evitare i problemi di siccità.

CAMPAGNE DI SENSIBILIZZAZIONE

descrizione

Il Comune si impegnerà a realizzare campagne di informazione sul tema della salute dei cittadini, con l'obiettivo di rendere consapevole la popolazione degli impatti che può avere il cambiamento climatico sulla vita urbana e coinvolgere gli attori locali per proporre nuove iniziative di adattamento.

Le campagne di sensibilizzazione comprendono attività di comunicazione che spiegano gli impatti del cambiamento climatico, informandoli sulla qualità dell'aria, l'aumento delle temperature, la diminuzione delle piogge, le ondate di calore, l'aumento degli insetti e i rischi di contrarre nuove malattie.

Verrà spiegato come i rischi locali stanno cambiando e quale influenza avranno sulla popolazione.

Inoltre, il Comune potrà adottare un sistema di allerta in grado di avvisare i cittadini qualora si dovesse verificare un evento estremo come ad esempio inondazioni in modo da evitare incidenti e problematiche.

7.3 REPORT DELL'ADATTAMENTO

Utilizzando il SECAP_Template messo a disposizione dal JRC, i rischi climatici individuati e i settori impattati sono messi a sistema e rappresentati in automatico, così come alcune informazioni legate all'avanzamento dei processi di adattamento e alle tipologie delle azioni. Di seguito si riportano i grafici, molto utili per comunicare con gli stakeholders e per spiegare le scelte prese dall'AC, poiché mostrano a colpo d'occhio lo stato di avanzamento del processo di adattamento.

Figura 7-4: azioni di adattamento per settore (fonte: SECAP_Template e nostra elaborazioni)

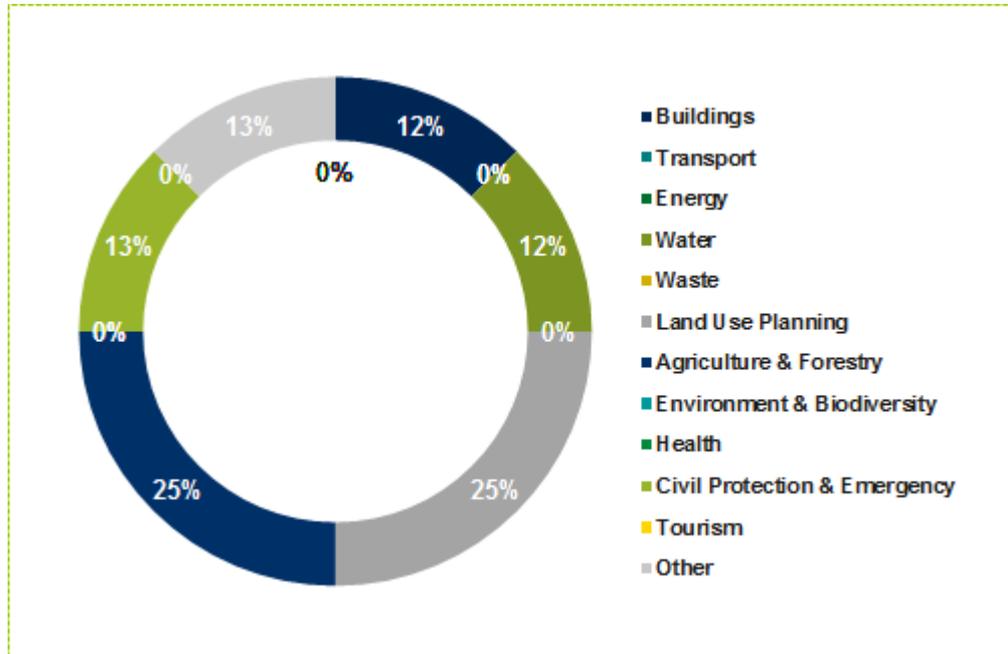
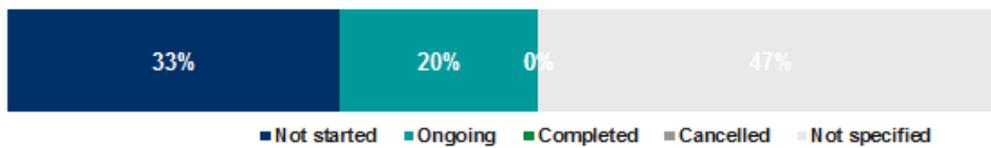


Figura 7-5: stato delle azioni di adattamento per settore (fonte: SECAP_Template e nostra elaborazioni)



8. SISTEMA DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio costituisce l'attività di controllo degli effetti del PAESC ottenuti in fase di attuazione delle scelte dallo stesso definite, attività finalizzata a verificare tempestivamente l'esito della messa in atto delle misure, con la segnalazione di eventuali problemi, e ad adottare le opportune misure di ri-orientamento. Tale processo non si riduce quindi al semplice aggiornamento di dati ed informazioni, ma comprende anche un'attività di carattere interpretativo volta a supportare le decisioni durante l'attuazione del piano.

Il PAESC prevede, rispetto agli impegni assunti con la Comunità Europea, di effettuare, dopo 4 anni dall'approvazione del Piano un report di monitoraggio per verificare l'attuazione delle azioni previste per il Piano di Mitigazione e dopo 6 anni dall'approvazione del PAESC anche il Piano di Adattamento, l'evoluzione del quadro emissivo rispetto agli obiettivi stabiliti per la riduzione delle emissioni di CO₂. Queste fasi di monitoraggio permettono di verificare l'efficacia delle azioni previste ed eventualmente di introdurre le correzioni/integrazioni/aggiustamenti ritenuti necessari per meglio orientare il raggiungimento dell'obiettivo. Tale attività biennale permette di ottenere quindi un continuo miglioramento del ciclo Plan, Do, Check, Act (pianificazione, esecuzione, controllo, azione).

8.1 RUOLO DELL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE

Il monitoraggio avviene su più fronti: da un lato è necessario monitorare gli andamenti dei consumi comunali, e quindi delle emissioni, tramite una costante raccolta di dati; dall'altro risulta utile verificare l'efficacia delle azioni messe in atto, tramite indagini e riscontri sul campo. In entrambi i casi l'AC ricopre un ruolo di fondamentale importanza, vista la vicinanza con la realtà locale.

8.1.1 La raccolta dati

Così come già svolto per la redazione del BEI, per poter monitorare l'evolversi della situazione emissiva comunale è necessario disporre di anno in anno dei dati relativi ai consumi:

- elettrici e termici degli edifici pubblici
- del parco veicolare comunale e/o del trasporto pubblico
- di gas naturale e di energia elettrica dell'intero territorio comunale

L'AC dovrà quindi continuare a registrare i consumi diretti di cui è responsabili e richiedere annualmente i dati dei distributori di energia elettrica e gas naturale, in modo tale da avere sempre a disposizione dati aggiornati.



Il monitoraggio dei consumi non direttamente ascrivibili al Comune è garantito dall'accesso alle banche dati regionali da parte dell'applicativo CO₂₀ di cui l'AC sarà dotata.

8.1.2 Il monitoraggio delle azioni

Al contempo, nel momento in cui l'AC deciderà di implementare una delle azioni previste dal PAESC, sarà necessario documentare il più possibile nel dettaglio la misura o l'iniziativa effettuata.

Per quanto riguarda le azioni sul patrimonio pubblico, il monitoraggio risulta essere di semplice attuazione, in quanto l'AC, essendo diretta interessata, sarà al corrente dell'entità dei progetti approvati. Inoltre sarà possibile effettuare un controllo sulla loro efficacia, valutando i risparmi energetici effettivamente conseguiti, deducibili dal monitoraggio effettuato sui consumi di edifici pubblici, illuminazione pubblica e parco veicolare pubblico.

Le azioni puntuali o di promozione volte a ridurre le emissioni dovute al settore residenziale dovranno invece essere valutate a diversi livelli. Ad esempio, non solo sarà necessario valutare la partecipazione dei cittadini agli incontri di sensibilizzazione e informazione organizzati, ma sarà anche indispensabile accertare se gli incontri abbiano portato a risultati tangibili, attraverso campagne di indagine o simili.

Allo stesso tempo è fondamentale che l'AC mantenga il dialogo con gli stakeholder locali, avendo così modo di verificare l'attuazione di eventuali azioni, anche nel caso in cui per tali soggetti non sia stato possibile includere interventi specifici nella fase di stesura del PAES.

Resta comunque sempre necessario in ultima analisi interpretare gli andamenti dei consumi riscontrati mediante la raccolta dati oggetto del precedente paragrafo, per verificare se le azioni attivate stiano producendo gli effetti previsti dal PAES in termini quantitativi.

8.2 SOFTWARE CO₂₀

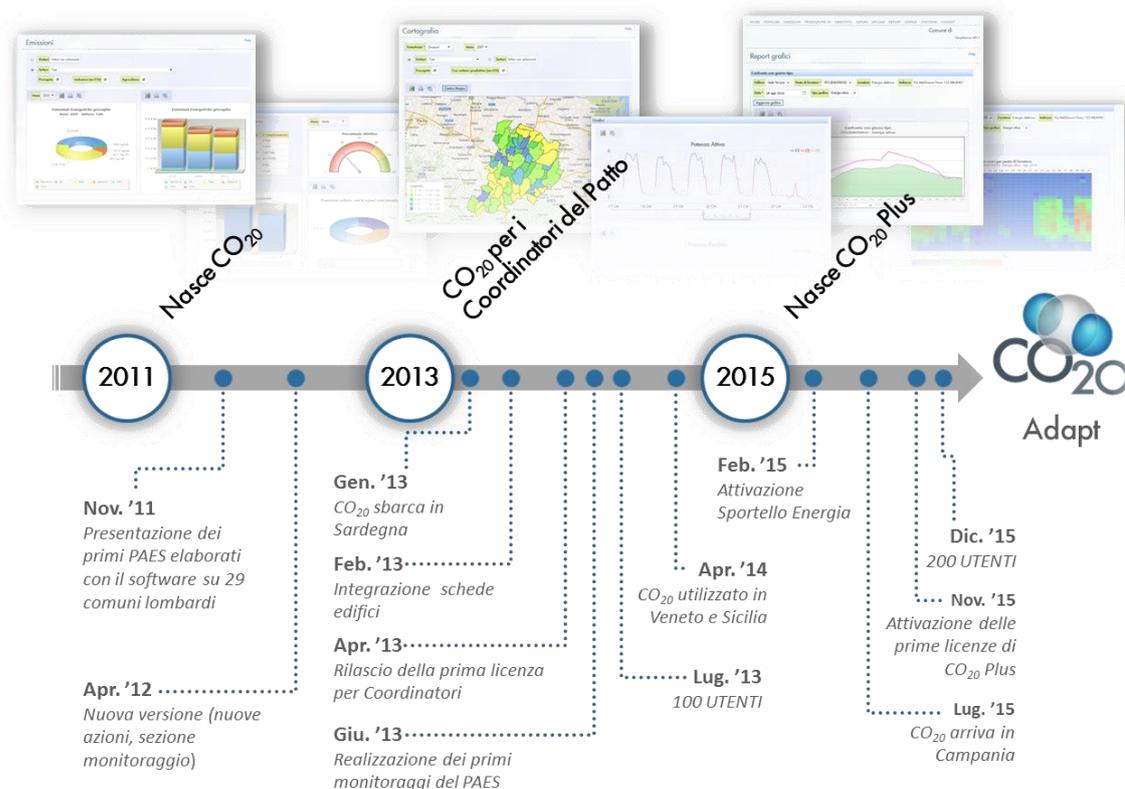
CO₂₀ è uno strumento innovativo e avanzato, ideato e realizzato da TerrAria e reso disponibile a partire dal 2011, nato come strumento di supporto per i firmatari del Patto dei Sindaci, chiamati a costruire i bilanci energetico-emissivi del proprio territorio di competenza e a definire un piano di azione concreto per il raggiungimento degli obiettivi fissati dall'Unione Europea.

Da subito, il software è stato pensato per consentire di effettuare periodicamente un monitoraggio dell'efficacia complessiva del Piano di intervento, permettendo inoltre di divulgare attraverso il web gli impegni presi dall'Ente. All'interno del software CO₂₀ è stato successivamente integrato un sistema per il monitoraggio in tempo reale dei consumi delle utenze di competenza dell'Ente, denominato CO₂₀ Plus.

Con la presentazione del nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia, avvenuta a fine 2015, si è aperta una nuova sfida: l'introduzione dei concetti di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici nella nuova versione del software (CO₂₀ Adapt), temi già affrontati da TerrAria nell'ambito del progetto europeo IRIS (Improve Resilience of Industry Sector), il cui obiettivo è il



miglioramento della resilienza del settore industriale attraverso azioni di adattamento in sinergia con le politiche ambientali.



Un supporto di particolare importanza per il processo di costruzione (valutazione ex-ante) e di attuazione (valutazione ex-post) delle azioni del Piano dell'AC è costituito dal software CO₂₀, un'applicazione web sviluppata dalla società TerrAria sulla base di esperienze maturate sia nello sviluppo di sistemi informativi ambientali (SIRENA, INEMAR, CENED...), sia in termini progettuali ed attuativi.

L'applicativo CO₂₀ è uno strumento ideale a supporto della pianificazione energetica locale, della programmazione e del monitoraggio delle politiche comunali in tale ambito, realizzato specificatamente per il supporto alla definizione e redazione del PAES all'interno del percorso previsto dal Patto dei Sindaci.

All'AC sono state fornite le credenziali da inserire nell'area riservata del sito www.co20.it mediante le quali poter accedere al sistema e caricare i dati specifici, potendo così:

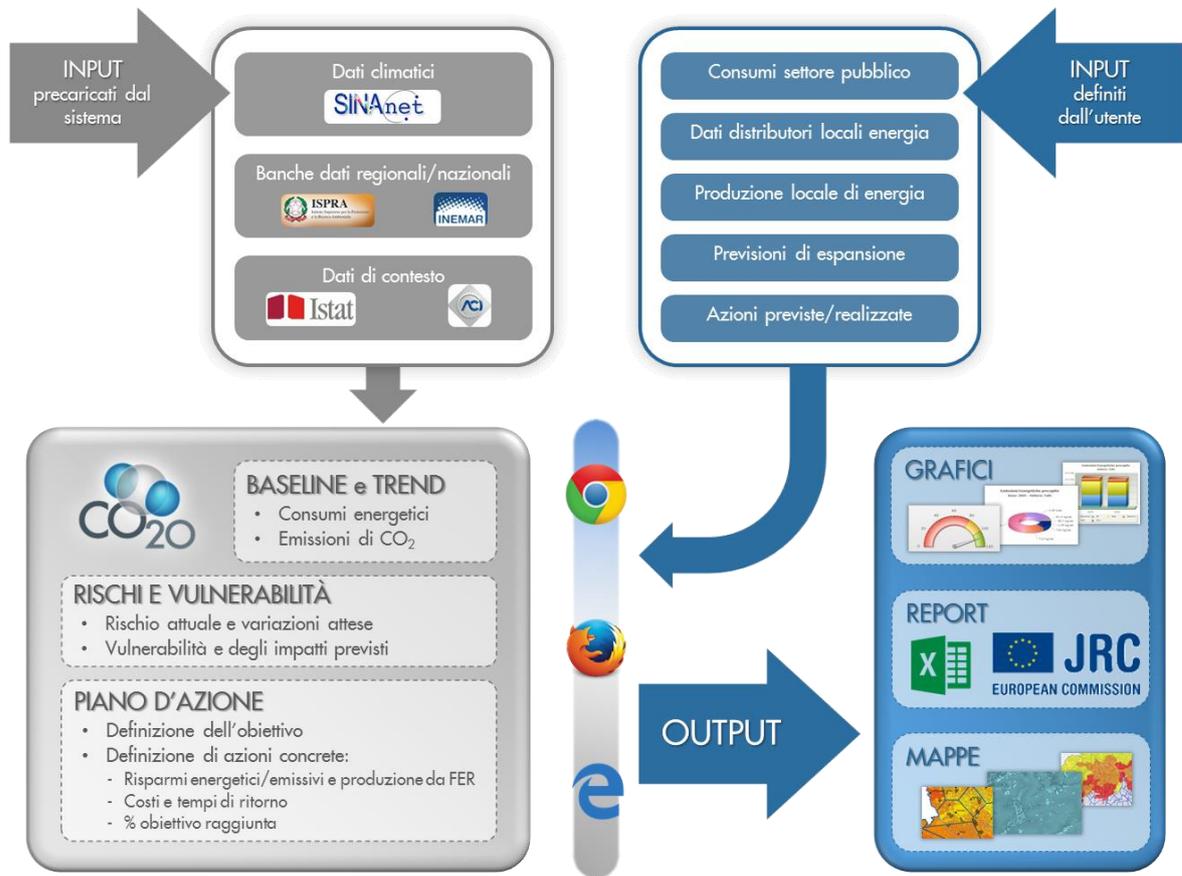
1. costruire l'inventario base delle emissioni di CO₂ (BEI) ed i successivi inventari di aggiornamento (MEI) sia in termini di consumi energetici finali che di emissioni di CO₂ dettagliati per anno, settore (residenziale, terziario pubblico e privato, illuminazione

- pubblica, industria non ETS, agricoltura, trasporto pubblico e privato) e vettore (combustibili fossili e fonti rinnovabili);
2. visualizzare, attraverso grafici e tabelle, i consumi e le emissioni di CO₂ del BEI e degli anni successivi (assolute o procapite e conteggiando o meno i settori industriale e/o agricolo);
 3. visualizzare, attraverso grafici e tabelle, la produzione di energia elettrica e termica locale all'anno di riferimento del BEI e negli anni successivi;
 4. individuare l'obiettivo in termini di riduzione delle emissioni di CO₂ da raggiungere attraverso il PAES;
 5. inserire in apposite interfacce gli indicatori delle azioni al fine di stimare l'efficacia del PAES in termini di riduzione delle emissioni di CO₂, risparmio energetico e consumo di energia proveniente da FER;
 6. valutare ex-ante l'efficacia delle misure che si pensa di adottare all'interno del PAES;
 7. rendicontare periodicamente la fattibilità delle azioni proposte ed il raggiungimento degli obiettivi;
 8. produrre in automatico le tabelle (in formato xls) e i grafici (in formato immagine) dei consumi, delle emissioni, della produzione elettrica/termica;
 9. produrre in automatico il report richiesto dal JRC (in formato xls) contenente i dati da inviare biennialmente alla Commissione Europea;
 10. verificare la quota di raggiungimento dell'obiettivo del PAES man mano che si introducono le azioni attraverso appositi "cruscotti web";
 11. pubblicare sul proprio sito l'accesso pubblico all'applicativo in modo da permetterne la visualizzazione ai propri cittadini (senza possibilità di modificarne i contenuti).

Nello schema successivo è illustrato il flow-chart concettuale dello strumento informatico che vede un'interfaccia web attraverso la quale è possibile:

- ✎ inserire dati regionali e comunali dei consumi/produzione energetici da un lato e dall'altro inerenti le misure del PAES;
- ✎ integrare i dati locali di cui al punto precedente principalmente inerenti i consumi e la produzione di FER del Comune inteso come Istituzione con i dati comunali stimati dall'applicativo regionale SIRENA secondo una logica di integrazione dei due approcci (top-down quello regionale e bottom-up quello comunale);
- ✎ visualizzare grafici e tabelle relativi al BEI e agli inventari successivi (consumi/emissioni/produzione FER) e cruscotti dello stato di attuazione del PAES e produrre i report richiesti dall'UE.

Figura 8-1: architettura concettuale dell'applicativo CO₂₀



Si precisa che, per quanto riguarda la valutazione degli effetti delle azioni, la metodologia implementata all'interno del software CO₂₀ stima i risparmi energetici sulla base degli algoritmi sviluppati dall'AEEG per la quantificazione dei Titoli di Efficienza Energetica (TEE) e per gli interventi non inclusi nei TEE si fa ricorso ad algoritmi specifici utilizzati dalle Energy Saving Company (ESCo) nella stima dei benefici economici.

Segue una presentazione generale del software CO₂₀ attraverso le sue principali schermate (estratto del manuale del software).

Figura 8-2: applicativo CO₂₀: sezione consumi energetici

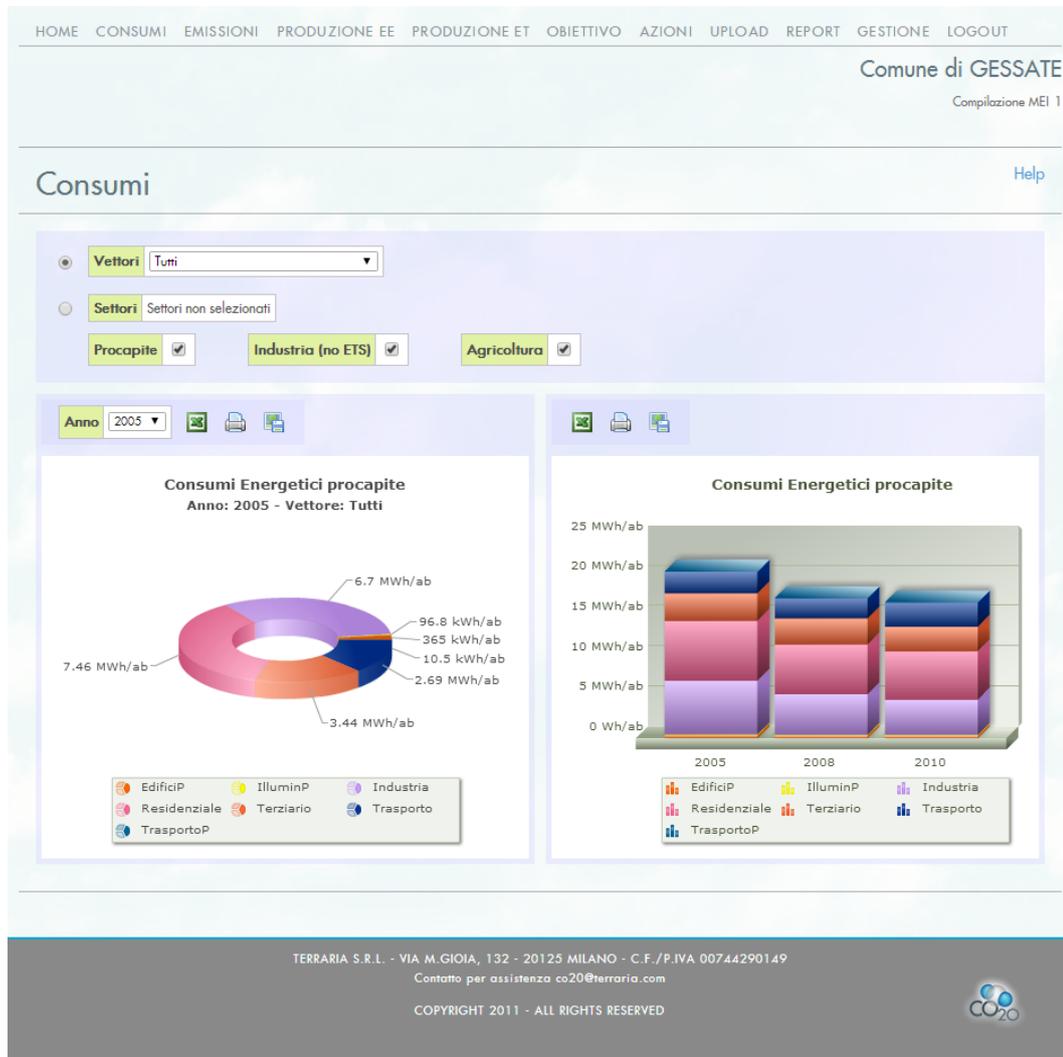


Figura 8-3: applicativo CO₂₀: sezione emissioni.

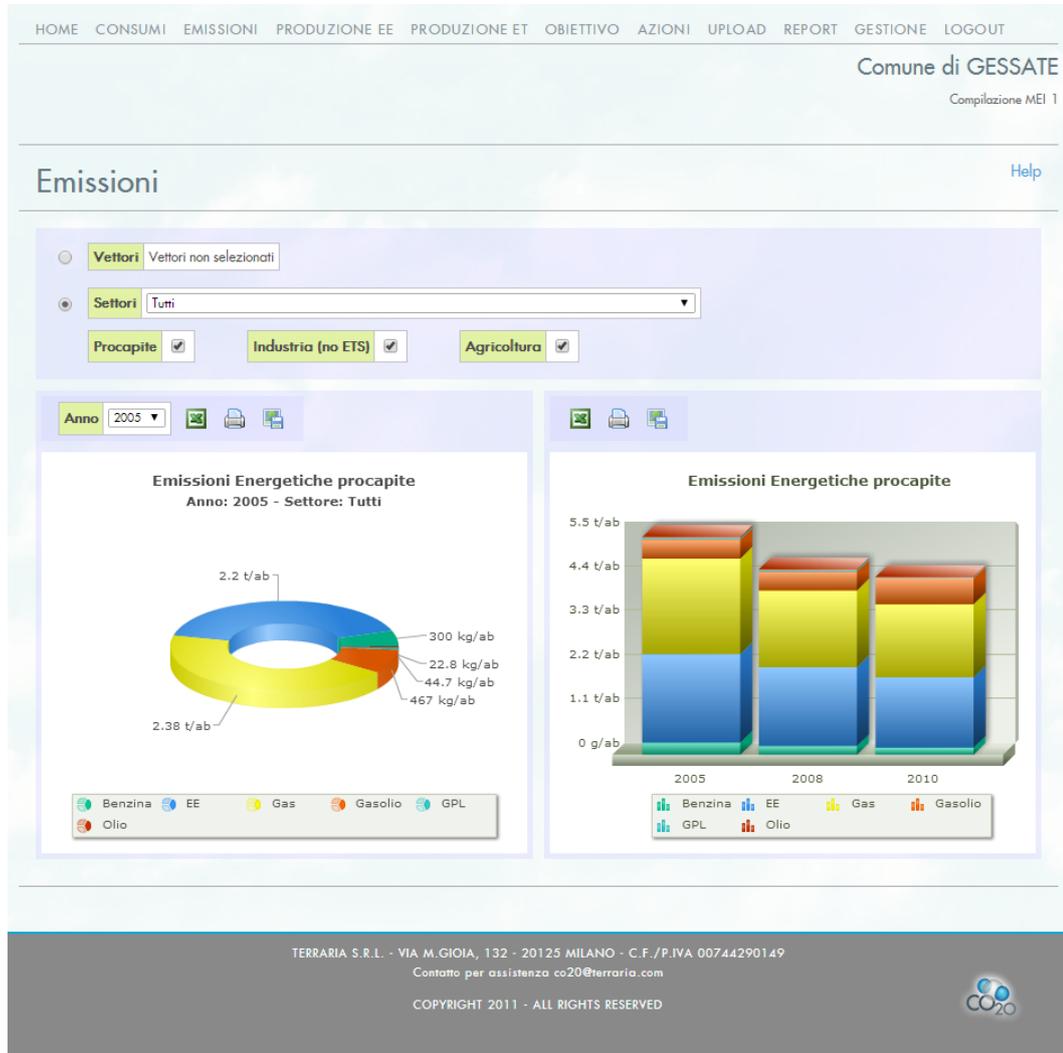


Figura 8-4: applicativo CO₂₀: sezione obiettivo

HOME CONSUMI EMISSIONI PRODUZIONE EE PRODUZIONE ET OBIETTIVO AZIONI UPLOAD REPORT GESTIONE LOGOUT

Comune di GESSATE
Compilazione MEI 1

Obiettivo Help

Strategie generali

Percentuale obiettivo (>=20%) **Industria (no ETS)**

Procapite **Agricoltura**

Calcolo degli incrementi emissivi 2005-2020

Incremento demografico 2005-2020 Default

Inserisci incremento complessivo

Inserisci incrementi per settore

Default

Default

Espansioni previste

Default

Default

Default

Default

Incremento emissioni al 2020 (t)

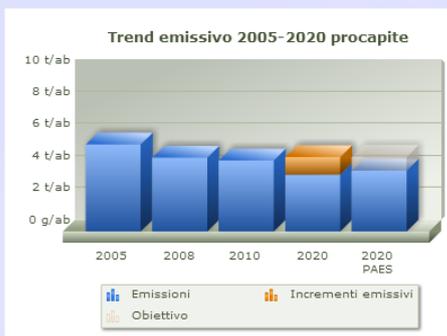
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	4637
Edifici residenziali	3310
Illuminazione pubblica comunale	140
Industria (no ETS)	910
Agricoltura	0
Trasporti privati e commerciali	2471
TOTALE	11468

[Calcola tutto >](#)

Risultati

Obiettivo emissioni al 2020 (t/ab)

Anno	2005	2010	2020
Popolazione	6'887	8'690	10'500
Totale emissioni (t/ab)	5.417	4.419	4.645
Obiettivo riduzione assoluto (t)	11'191	5'449	8'960



Trend emissivo 2005-2020 procapite

10 t/ab
8 t/ab
6 t/ab
4 t/ab
2 t/ab
0 g/ab

2005 2008 2010 2020 2020 PAES

■ Emissioni ■ Incrementi emissivi
■ Obiettivo

TERRARIA S.R.L. - VIA M.GIOIA, 132 - 20125 MILANO - C.F./P.IVA 00744290149
 Contatto per assistenza co20@terraria.com
 COPYRIGHT 2011 - ALL RIGHTS RESERVED




Figura 8-5: applicativo CO₂₀: sezione azioni



Appendice

AZIONI SU PATRIMONIO ESISTENTE													
SETTORE	AZIONE	BEI 2010 [t]	%	Energia risparmiata [MWh]	FER [MWh]	CO ₂ evitata [t]	% emissioni del settore		% obiettivo PAES	Costi pubblici	Costi privati	Caratt. temporale	
TERZIARIO COM.	Contratto EPC - Riduzione dei consumi elettrici prevista	1'425	2.5%	168	0	67.1	4.7%	27.9%	0.3%	1.5%	€ 253'260	€ -	2015-2018
	Contratto EPC - Riduzione dei consumi termici prevista			1'195	0	241	16.9%		0.9%		€ 766'345	€ -	2015-2018
	Impianti fotovoltaici installati			0	224	89	6.3%		0.3%		€ 696'000	€ -	2011-2014
TERZIARIO NON COM.	Riduzione dei consumi elettrici	19'387	34.1%	6'536	0	2'609	13.5%	38.2%	10.1%	28.6%	€ 500	€ -	2020-2030
	Riduzione dei consumi termici			11'287	0	2'239	11.5%		8.6%		€ 500	€ -	2020-2030
	Installazione di impianti fotovoltaici			0	6'410	2'559	13.2%		9.9%		€ -	€ 12'500'000	2020-2030
RESIDENZIALE	Sostituzione lampade a incandescenza	23'781	41.8%	2'596	0	1'036	4.4%	59.9%	4.0%	54.9%	€ -	€ 838'000	2011-2020
	Sostituzione scaldacqua elettrici			1'322	0	528	2.2%		2.0%		€ 1'000	€ 1'091'000	2011-2030
	Sostituzione frigocongelatori			2'152	0	859	3.6%		3.3%		€ 1'000	€ 4'460'000	2011-2030
	Installazione dispositivi di spegnimento automatico			256.6	0	102.5	0.4%		0.4%		€ 1'000	€ 360'000	2020-2030
	Installazione valvole termostatiche su impianti centralizzati			5'265	0	1'044	4.4%		4.0%		€ -	€ 3'950'000	2011-2020
	Sostituzione caldaie autonome			8'859	0	1'757	7.4%		6.8%		€ 1'000	€ 16'790'000	2011-2030
	Sostituzione caldaie autonome con pompe di calore			12'887	3'394	2'140	9.0%		8.3%		€ 500	€ 8'190'000	2020-2030
	Sostituzione caldaie centralizzate			951	0	189	0.8%		0.7%		€ -	€ 1'640'000	2011-2030
	Sostituzione caldaie centralizzate alimentate a gasolio			437	0	266	1.1%		1.0%		€ 4'000	€ 236'000	2020-2030
	Riqualificazione involucro - Intervento su finestre			5'581	0	1'107	4.7%		4.3%		€ 1'000	€ 9'600'000	2011-2030
	Riqualificazione involucro - Intervento su pareti			12'236	0	2'427	10.2%		9.4%		€ 1'000	€ 17'340'000	2011-2030
	Riqualificazione involucro - Intervento su copertura			6'489	0	1'287	5.4%		5.0%		€ 1'000	€ 6'215'000	2011-2030
	Installazione di impianti fotovoltaici			0	2'895	1'156	4.9%		4.5%		€ 1'000	€ 5'650'000	2011-2030
	Solare termico su residenziale			0	1'716	340	1.4%		1.3%		€ 1'000	€ 1'900'000	2011-2030

AZIONI SU PATRIMONIO ESISTENTE													
SETTORE	AZIONE	BEI 2010 [t]	%	Energia risparmiata [MWh]	FER [MWh]	CO ₂ evitata [t]	% emissioni del settore		% obiettivo PAES		Costi pubblici	Costi privati	Caratt. temporale
ILL. PUBBL.	Sostituzione di lampade a vapori di mercurio già effettuate	751	1.3%	330	0	132	17.6%	58.8%	0.5%	1.7%	€ -	€ -	2011-2019
	Contratto EPC - Sostituzione di componenti previste			776	0	310	41.2%		1.2%		€ 1'355'000	€ -	2020-2030
PARCO VEICOLI COMUNALE	Sostituzione mezzi comunali	33	0.1%	47	0	12.0	36.8%	42.4%	0.05%	0.1%	€ -	€ -	2011-2019
	Utilizzo di biocombustibili			0	7	2	5.6%		0.01%		€ -	€ -	2020-2030
TRASPORTI	Rinnovo parco autoveicolare	11'526	20.3%	10'855	0	2'720	23.6%	27.8%	10.5%	12.4%	€ -	€ 123'950'000	2011-2030
	Biocombustibili			0	1'914	484	4.2%		1.9%		€ -	€ -	2011-2030
	Pedibus			-	-	-	-		-		€ -	€ -	2011-2030
TOTALE		56'902	100%	90'226	16'560	25'703	45.2%		99.1%		€ 3'085'105	€ 214'710'000	

AZIONI SU NUOVE AREE DI ESPANSIONE										
SETTORE	AZIONE	Incrementi PGT [t]	%	Energia risparmiata [MWh]	FER [MWh]	Totale CO ₂ risparmiata [t]	% emissioni settore	% obiettivo PAES		
TERZIARIO NON COMUNALE	Miglioramento classe energetica edifici	769	24%	1'439	0	285	37.1%	63%	1.1%	2%
	FER su nuovi edifici (D.lgs. 28/2011)			0	113	22	2.9%		0.1%	
	Fotovoltaico su nuovi edifici (D.lgs. 28/2011)			0	448	179	23.3%		0.7%	
RESIDENZIALE	Riduzione dei consumi elettrici degli edifici futuri	1'364	43%	512	0	204	15.0%	57%	0.8%	3%
	Miglioramento classe energetica edifici			422		84	6.1%		0.3%	
	FER per consumi termici (D.lgs. 28/2011)				1'781	353	25.9%		1.4%	
	Installazione di impianti fotovoltaici			0	347	139	10.2%		0.5%	
IP	Sostituzione lampade/sistemi di regolazione e riduzione flusso luminoso	63	2%	79	0	31.4	49.8%	50%	0.1%	0%
TRASPORTI	Sostituzione veicoli	968	31%	1'256		317	32.8%	39%	1.2%	1%
	Biocombustibili				251	63	6.6%		0.2%	
TOTALE		3'164	100%	3'707	2'941	1'679	53.1%	6.5%		