



Comune di
MAGNAGO
Città Metropolitana di Milano
Regione Lombardia
ITALIA



PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE

BASELINE EMISSION INVENTORY (BEI)

Settembre 2015



Redazione a cura di
La ESCo del Sole srl

con il finanziamento e la collaborazione di



Staff interno al Comune

Comitato di controllo:

Sindaco - Carla Picco

Assessore all'Ambiente e Territorio – Daniela Grassi

Assessore ai Lavori Pubblici e Protezione Civile – Andrea Scampini

Assessore alle Finanze – Fabio Alfano

Nucleo operativo:

Responsabile del Settore Ambiente e Territorio – Francesco Pastori

Responsabile Settore Lavori Pubblici e Protezione Civile - Enrico Giovanni Casati

Responsabile Settore Amministrativo e Finanziario – Maria Luisa Giani

Staff tecnico

Redazione a cura di:

La Esco del Sole srl – Roberto Caponio

La ESCo del Sole srl

Sede operativa: Via Zuretti 52, 20125 Milano

tel. +39 02 67101317 fax +39 02 66716680

Sede legale: Corso di Porta Romana 6, 20122 Milano. tel. +39 02 86996954

www.laescodelsole.com

Indice

0. Acronimi.....	4
1. Premessa	5
1.1 Adesione al Patto dei Sindaci del Comune di Magnago.....	6
2. Metodologia	7
2.1 Banche dati.....	8
3. Inquadramento territoriale e socio-economico.....	10
3.1 Inquadramento territoriale	10
3.2 Andamento demografico	14
3.3 Attività economiche e stakeholder	15
3.4 Caratteristiche dell'edificato e dotazione impiantistica per la climatizzazione invernale	17
3.4.1 Caratterizzazione degli edifici di proprietà comunale.....	17
3.4.2 Caratterizzazione dell'edificato residenziale.....	18
3.4.3 Caratterizzazione dell'edificato non residenziale	21
3.4.4 Dotazione impiantistica per la climatizzazione invernale	24
3.5 Parco lampade dei sistemi di Illuminazione Pubblica	26
3.6 Il sistema della mobilità	30
3.6.1 Parco veicolare privato.....	31
3.6.2 Parco mezzi in uso all'Amministrazione comunale	34
3.7 Impianti di produzione locale di energia.....	35
3.7.1 Impianti fotovoltaici	35
3.7.2 Altri impianti.....	36
4. BEI (Baseline Emission Inventory).....	38
4.1 Consumi e produzione locale di energia	41
4.1.1 Edifici di proprietà comunale	43
4.1.2 L'illuminazione pubblica.....	45
4.1.3 Parco mezzi comunali.....	46
4.1.4 Consumi elettrici	48
4.1.5 Consumi di gas naturale	51
4.1.6 Prodotti petroliferi, biocarburanti e biomasse	55
4.1.6.1 Usi termici	55
4.1.6.2 Trasporti	58
4.1.7 Produzione locale di energia	61
4.2 BEI: l'inventario al 2006.....	63
4.2.1 Consumi energetici finali.....	63
4.2.2 Emissioni totali	65
4.3 MEI: l'inventario al 2012	69

0. Acronimi

ACE	Attestato di Certificazione Energetica
ACI	Automobile Club d'Italia
AEEGSI	Autorità per l'Energia Elettrica, il Gas e il Sistema Idrico
APE	Attestato di Prestazione Energetica
BEI	Baseline Emission Inventory (Inventario di Base delle Emissioni, IBE)
COPERT	Computer Programme to calculate Emissions from Road Traffic
ETS	Emission Trading Scheme
IPCC	Intergovernmental Panel for Climate Change
JRC	Joint Research Centre
MEI	Monitoring Emission Inventory (Inventario di Monitoraggio delle Emissioni, IME)
PAES	Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile
SIRENA	Sistema Informativo Regionale ENergia Ambiente
GG	Gradi Giorno

1. Premessa

Il Patto dei Sindaci è un'iniziativa promossa dalla Commissione europea per il coinvolgimento volontario delle amministrazioni locali nel processo di riduzione delle emissioni climalteranti nell'ambito del cosiddetto pacchetto clima 20-20-20 (Pacchetto europeo su clima ed energia, 2008). Grazie all'elevato grado di adesione ottenuto, il Patto dei Sindaci è divenuto un vero e proprio movimento in grado di mobilitare gli attori locali e regionali ai fini del perseguimento degli obiettivi europei, tanto da essere considerato dalle istituzioni europee come un eccezionale modello di governance multilivello e diventare strumento discriminante per la promozione di canali di finanziamento.

Figura 1-1 Schermata del sito europeo dedicato all'iniziativa del Patto dei Sindaci che riporta il numero di amministrazioni locali che hanno sottoscritto il Patto (gennaio 2015) (<http://www.pattodeisindaci.eu>)



Con l'adesione al Patto dei Sindaci, il Comune si impegna a raggiungere entro il 2020 una riduzione delle emissioni di CO₂ legate agli usi energetici che insistono sul territorio comunale di almeno il 20% rispetto alle emissioni dell'anno base, assunto come riferimento (Baseline).

Il primo impegno richiesto a un'Amministrazione a seguito dall'adesione al Patto dei Sindaci è la predisposizione di un inventario delle emissioni legate agli usi energetici che insistono sul proprio territorio (IBE, Inventario di Base delle Emissioni o, secondo la

terminologia inglese, Baseline Emission Inventory - BEI) ed il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), strumenti indispensabili per quantificare le emissioni, nonché individuare azioni concrete per ridurle.

Il processo di redazione del Piano, come richiesto dalle Linee Guida del Patto dei Sindaci, deve accompagnarsi con un progressivo coinvolgimento dell'amministrazione (sia in termini di uffici comunali, che di rappresentanza politica) e del territorio, attraverso il coinvolgimento della cittadinanza e dei diversi portatori di interesse (stakeholder).

Una volta redatti i documenti di Baseline e PAES, l'Amministrazione sarà tenuta a un monitoraggio dello stato di avanzamento del Piano (ogni 2 anni sullo stato di avanzamento delle azioni e ogni quattro anni sull'inventario delle emissioni, redigendo il cosiddetto IME, Inventario di Monitoraggio delle Emissioni – o MEI secondo la versione inglese, Monitoring Emission Inventory-).

1.1 Adesione al Patto dei Sindaci del Comune di Magnago

La redazione degli strumenti di programmazione previsti dal Patto dei Sindaci richiede risorse economiche che ormai frequentemente gli enti pubblici hanno difficoltà ad attivare, a causa del Patto di stabilità. Il Comune di Magnago, peraltro, non aveva avuto modo di usufruire delle opportunità di finanziamento di tale attività messe in campo negli anni scorsi (ad esempio dalla Fondazione Cariplo). E' pertanto risultato fondamentale il contributo apportato da AMGA Legnano SpA che nel corso del 2014 ha deciso di finanziare con proprie risorse, per i Comuni sui cui territori AMGA distribuisce il gas e che non avevano ancora aderito al Patto dei Sindaci, la redazione del BEI e del PAES.

Per lo svolgimento del lavoro tecnico-scientifico AMGA ha avviato nell'estate 2014 una gara pubblica per la ricerca di un operatore. La gara è stata vinta dalla società La ESCO del Sole di Milano. I lavori sono stati avviati nell'ottobre 2014.

Il Comune di Magnago ha formalizzato l'adesione al Patto dei Sindaci con delibera di Consiglio Comunale n. 39 del 20 novembre 2014 e successivamente ha provveduto all'iscrizione online all'area riservata dell'extranet del Patto dei Sindaci.

Inoltre, come richiesto dalle Linee Guida per l'organizzazione delle attività del Patto dei Sindaci, l'Amministrazione Comunale ha provveduto alla costituzione di una struttura organizzativa dedicata al Patto, mediante l'istituzione di un Comitato di controllo, composto dal Sindaco, dall'Assessore all'Ambiente e Territorio, dall'Assessore ai Lavori Pubblici e Protezione Civile, dall'Assessore alle Finanze e di un Nucleo Operativo, formato dai responsabili del Settore Ambiente e Territorio, del Settore Lavori Pubblici e Protezione Civile e del Settore Amministrativo e Finanziario.

2. Metodologia

Il primo passo richiesto all'Amministrazione comunale dall'adesione al Patto dei Sindaci è la redazione del documento di Baseline, ovvero del quadro conoscitivo delle emissioni di gas serra (CO₂) legate agli usi energetici ed alla produzione di energia che insistono sul territorio comunale, nonché dei fattori territoriali, sociali ed economici che vi concorrono e che ne influenzano l'evoluzione a futuro.

Il documento di Baseline è dunque organizzato in due sezioni:

- una prima parte dedicata a fornire i dati di inquadramento del territorio e i dati socio-economici (Capitolo 3);
- una seconda parte dedicata ai dati energetici disponibili ed alla loro rielaborazione ai fini della ricostruzione dell'Inventario delle emissioni (Capitolo 4).

I dati di inquadramento sono così strutturati:

- inquadramento territoriale
- dati demografici
- sistema economico locale
- analisi dell'edificato, sia in termini urbanistici che di caratteristiche prestazionali degli involucri e delle dotazioni impiantistiche
- sistemi di illuminazione pubblica
- sistema della mobilità
- impianti locali di produzione energetica.

L'analisi dei dati di inquadramento è anche finalizzata ad individuare opportunità o eventuali elementi di criticità che devono essere tenuti in considerazione in fase di elaborazione del Piano d'Azione.

L'Inventario di Base delle Emissioni è l'inventario delle emissioni annue di CO₂ ad un anno prescelto relative agli usi energetici finali attribuibili ad attività di competenza diretta e/o indiretta dell'Amministrazione Comunale. Alle prime fanno capo i consumi energetici del patrimonio edilizio pubblico, dell'illuminazione pubblica e del parco

veicoli del Comune. Alle seconde si riferiscono le emissioni del parco edilizio privato, del terziario, delle piccole e medie imprese (non appartenenti al sistema di Emission Trading –ETS-) e del trasporto in ambito urbano.

Come anno di riferimento del BEI è stato considerato il 2006.

Al fine di costruire l'Inventario di Base sono stati raccolti i dati di consumo (usi finali) per i diversi vettori energetici, là dove possibile su più anni, al fine di identificare eventuali trend di utilizzo dell'energia. I dati di consumo sono stati inoltre riorganizzati per settore: utenze comunali, terziario, residenziale, industria, agricoltura e trasporti.

Sono inoltre stati reperiti i dati dei sistemi locali di produzione energetica e, in particolare, da fonti rinnovabili.

I dati di consumo di energia elettrica e di gas naturale sono stati acquisiti dal distributore che opera sul territorio comunale. Per i prodotti petroliferi in uso negli edifici e nei trasporti si è effettuata una stima, rispettivamente, dai dati di censimento degli edifici e delle abitazioni, dai dati di censimento degli impianti termici e dai dati del parco veicolare, nonché dai dati disponibili dalla banca dati regionale SIRENA (recentemente aggiornata dalla sua evoluzione, SIRENA20). Per i dati degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili si è fatto affidamento sulle banche dati disponibili a livello nazionale e regionale, nonché su dati reperiti localmente.

I dati di consumo e di produzione di energia sono stati rielaborati in termini di emissioni di CO₂, attribuendo a ciascun vettore energetico un opportuno fattore di emissione (secondo i valori dell'IPCC), come indicato dalle Linee Guida del JRC per la redazione dei PAES. Per il fattore di emissione dell'elettricità si è fatto uso del valore regionale fornito dalla banca dati SIRENA, integrato con i dati dei sistemi di produzione energetica locale.

Al fine di monitorare l'andamento degli usi energetici del territorio nel tempo, si è provveduto anche ad eseguire un primo aggiornamento dell'inventario delle emissioni all'anno 2012, eseguendo pertanto quello che le Linee Guida del PAES definiscono un Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME o MEI secondo la definizione inglese, Monitoring Emission Inventory).

2.1 Banche dati

Nel seguito si riportano le banche dati pubbliche disponibili online a cui si è fatto riferimento per l'acquisizione di informazioni utili all'elaborazione della Baseline:

- ISTAT (www.istat.it): dati del 14° censimento della popolazione del 2001 e dati disponibili del 15° censimento del 2011, relativamente alle informazioni su numero di abitazioni e di edifici per epoca costruttiva e sulle dotazioni in termini impiantistici; dati di popolazione al 31 dicembre di ogni anno

- SIRENA - Sistema Informativo Regionale ENergia Ambiente (<http://sirena.cestec.eu/sirena/index.jsp>), attualmente aggiornata da SIRENA20 (<http://www.energiailombardia.eu/sirena20>): dati relativi ai consumi energetici non soggetti al Registro dell'Emission Trading (non ETS), ripartiti per macrosettore merceologico; i dati a scala comunale sono stimati dai dati provinciali sulla base di variabili proxy (popolazione, numero imprese, numero addetti, ...)
- ATLASOLE (atlasole.gse.it): dati relativi alla potenza installata e alla data di entrata in esercizio degli impianti fotovoltaici che usufruiscono del sostegno del Conto Energia alla scala comunale.

Accanto all'analisi delle banche dati nazionali e regionali la Baseline si è avvalsa di dati del contesto locale (là dove disponibili):

- Dati desunti dal Piano di Governo del Territorio (PGT)
- dati degli edifici di proprietà del Comune e direttamente gestiti dall'Amministrazione comunale (scuole, uffici, strutture con destinazione d'uso sociale o sportivo);
- dati relativi al parco lampade per Illuminazione pubblica;
- dati del parco veicoli e trasporto pubblico del Comune;
- dati dei distributori di energia elettrica e del gas naturale.

3. Inquadramento territoriale e socio-economico

3.1 Inquadramento territoriale

Il comune di Magnago è situato nei pressi dell'estremità Nord-Ovest della provincia di Milano, al confine con quella di Varese ed in prossimità della provincia di Novara.

I suoi confini sono:

- a nord con i Comuni Samarate (VA) e Busto Arsizio (VA), tale tratto costituisce anche confine tra le province di Milano e Varese;
- a sud-est con il Comune di Dairago (MI)
- a sud con il Comune di Buscate (MI)
- a sud-ovest con il Comune Castano Primo (MI)
- a ovest con il Comune di Vanzaghello (MI).

Il territorio comunale si estende per una superficie di 11,31 Km², è pianeggiante, in leggero declivio verso sud, con altitudini comprese tra circa 210 e 185 m s.l.m.

Figura 3-1 Localizzazione del Comune di Magnago rispetto all'Italia e alla Città Metropolitana di Milano e confini comunali (Fonte: Wikipedia e Tuttitalia)



Il Comune di Magnago appartiene alla zona climatica E (2.448 gradi giorno) ed è a sismicità molto bassa.

La distribuzione dell'urbanizzato è caratterizzata dal processo storico che ha visto la crescita progressiva dei tre Comuni di Magnago, Biate (a est) e Vanzaghello (a ovest) con l'assorbimento del Comune di Biate in quello di Magnago, mentre quello di Vanzaghello (separato sostanzialmente da Magnago dalla linea ferroviaria di raccordo della linea Milano-Malpensa con Novara, comunque di epoca recente), è rimasto autonomo. Entrambi i nuclei urbani originali di Magnago e Biate (che attualmente non presentano soluzione di continuità) sono tuttora individuabili sia per l'avvento di nuove tipologie edilizie e per il diradarsi dell'edificato al loro intorno sia per la forte commistione tra l'industria, che si era insediata ai margini dell'abitato all'epoca, e le successive espansioni della residenza negli interstizi. La struttura originale bipolare dell'abitato è percepibile in quanto entrambi i nuclei storici mostrano una vivace propensione allo sviluppo di ciascun abitato in direzione trasversale rispetto alla congiungente dei due abitati, in particolare verso nord.

La presenza dei due nuclei di Magnago e Biate comporta il raddoppio di alcune strutture e servizi, quali le scuole.

Figura 3-2 Immagine satellitare di Magnago, con evidenziata la frazione di Biate (ad est)
(Fonte: Google earth)



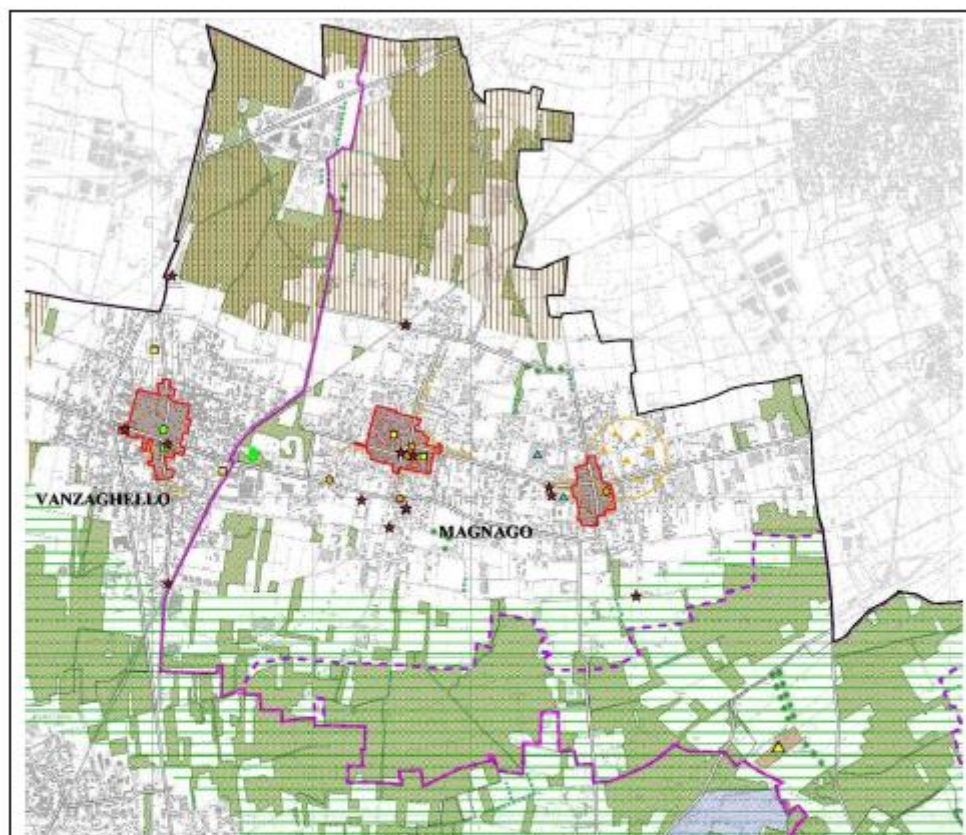
Distribuite all'interno dell'abitato risultano presenti diverse realtà artigianali e industriali di antica formazione (in particolare legate al settore tessile).

Ulteriori attività industriali si sono sviluppate nelle aree di confine tra l'abitato e le aree agricole o quelle boschive, in particolare nelle località ove si ha una migliore disponibilità di infrastrutture viarie e/o servizi (ad es. l'area ad est tra via Sardegna e via Sicilia, l'area a sud-ovest lungo via Manzoni e via Toscanini, l'area a ovest lungo via Marconi e la zona a nord lungo via Mancatelli/via Europa e via Calvi), senza tuttavia costituire una unica e precisa area industriale (quale è invece quella di Sacconago, del Comune di Busto Arsizio, prossima a via Sardegna, che ha avuto impulso dalla realizzazione dell'inceneritore consortile). Va peraltro tenuto presente che gli insediamenti industriali di via Sardegna e via Sicilia si collocano in prossimità all'inceneritore consortile.

Non sono presenti sul territorio centri commerciali (fatta eccezione del supermercato Unes su via Marconi) o aree terziarie direzionali o ricettive. In verità i Comuni limitrofi (Vanzaghello, Castano Primo, Busto Arsizio) sono dotati di strutture commerciali della grande distribuzione e fungono da attrattori per i cittadini di Magnago.

Il territorio di Magnago è sottoposto ad alcuni vincoli paesistici ambientali che riguardano le aree boschive distribuite a nord e a sud (in particolare il parco delle Roggie disteso sulla fascia meridionale), alcuni edifici di carattere storico e un'area a rischio archeologico nell'abitato di Bienate.

Figura 3-3 Comune di Magnago, sistema paesistico-ambientale (Fonte: PGT Comune di Magnago)



	Ambiti di rilevanza paesistica	art. 31		Ambiti di rilevanza naturalistica	art. 32
	Centri storici e nuclei di antica formazione	art. 36		Aree boscate	art. 63
	Comparti storici al 1930	art. 37		Filari	art. 64
	Aree a rischio archeologico	art. 41		Arbusteti	art. 64
	Architettura religiosa	art. 39		Alberi di interesse monumentale	art. 65
	Architettura civile non residenziale	art. 39		Parchi regionali	
	Architettura civile residenziale	art. 39		Parchi locali interesse sovracom. in fase riconoscimento o proposti	
	Archeologia industriale	art. 39			

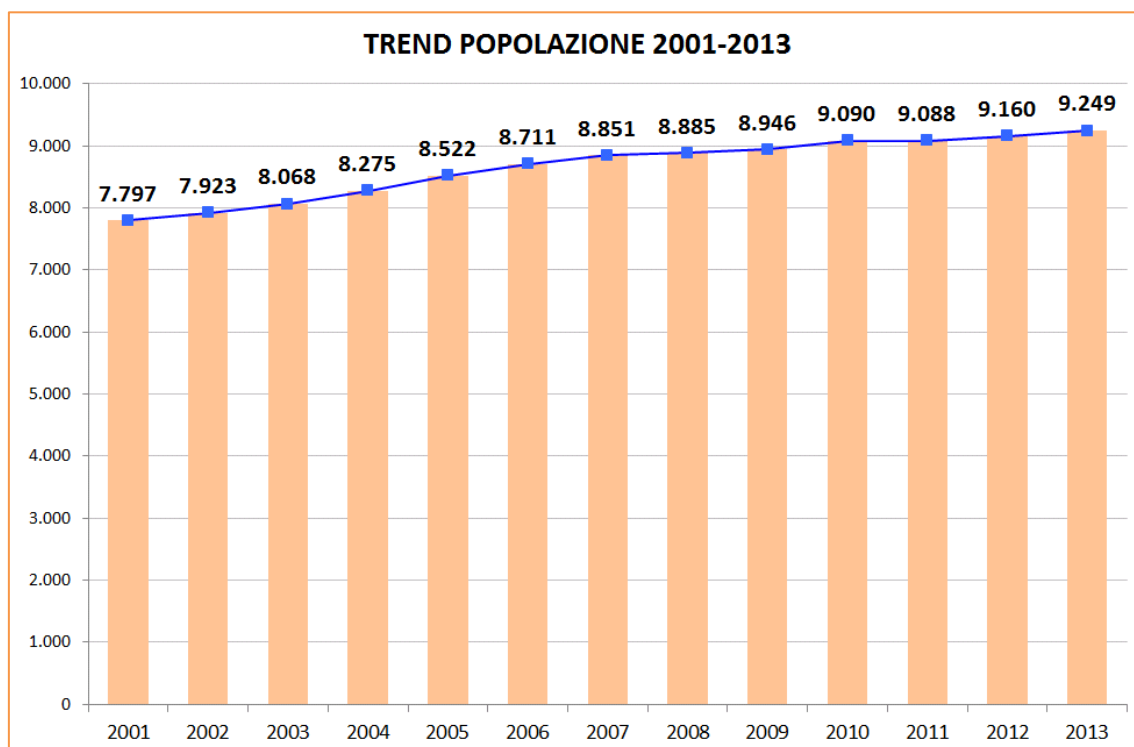
3.2 Andamento demografico

Nella tabella e nella figura che seguono si riporta l'andamento della popolazione residente nel Comune di Magnago dal 2001 al 2013. Si osserva una crescita abbastanza lineare del numero di abitanti, con un tasso medio annuo sul periodo 2001-2013 pari all'1,6%. Tuttavia tra il 2008 e il 2013 il tasso annuo di crescita ha subito una flessione. Il numero di abitanti per famiglia si attesta a 2,5 unità nel 2006 e 2,4 nel 2013.

Tabella 3-1 Numero di abitanti e di famiglie di Magnago dal 2001 al 2013 (Fonte: Tuttitalia-ISTAT)

Numero di abitanti e famiglie residenti													
ANNO	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Popolazione residente	7.797	7.923	8.068	8.275	8.522	8.711	8.851	8.885	8.946	9.090	9.088	9.160	9.249
Variazione assoluta		126	145	207	247	189	140	34	61	144	-2	72	89
Variazione percentuale		1,6%	1,8%	2,6%	3,0%	2,2%	1,6%	0,4%	0,7%	1,6%	0,0%	0,8%	1,0%
Numero famiglie			3.239	3.344	3.442	3.549	3.619	3.668	3.706	3.770	3.789	3.833	3.800
Media componenti per famiglia			2,5	2,5	2,5	2,5	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4

Figura 3-4 – Trend della popolazione nel Comune di Magnago, periodo 2001– 2013
(Fonte: ISTAT – Elaborazione: La ESCo del Sole)



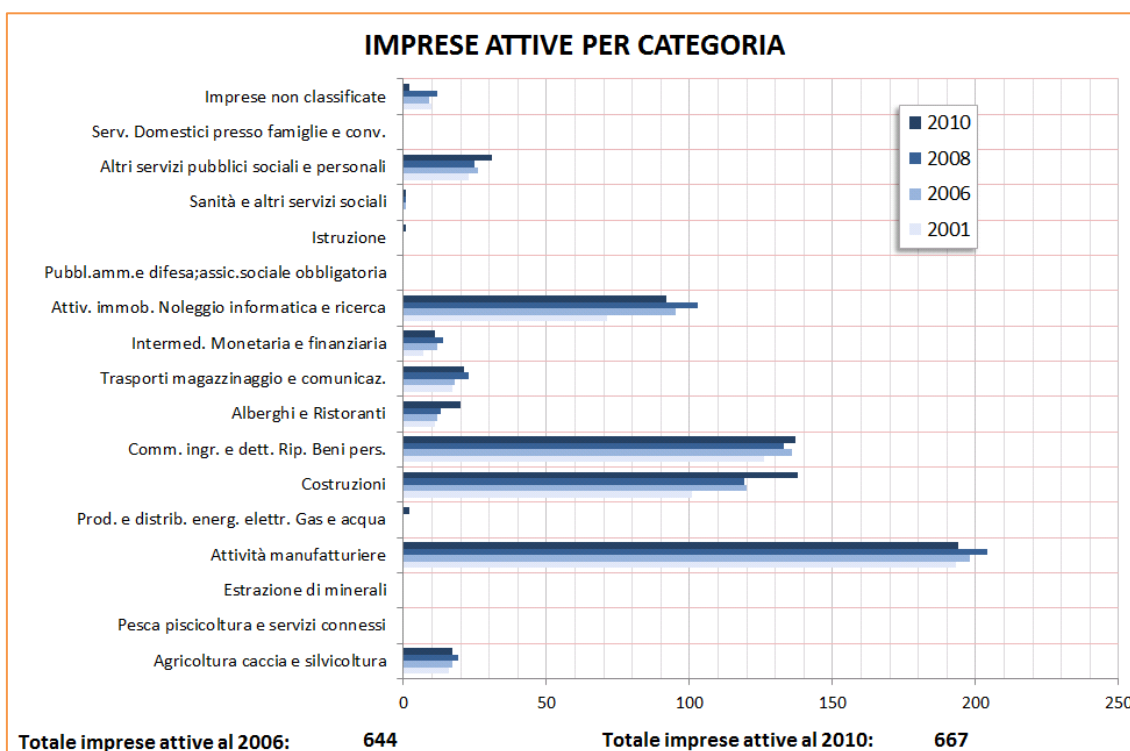
3.3 Attività economiche e stakeholder

Il territorio di Magnago ha una vocazionalità spiccatamente industriale, storicamente legata al settore tessile e successivamente a quello della meccanica.

Il settore terziario ha visto una crescita nel corso degli ultimi due decenni, limitatamente ad attività di commercio al dettaglio e ad attività professionali e di consulenza. Sono assenti attività terziarie della grande distribuzione, del direzionale e del ricettivo.

Nel grafico seguente si riporta la distribuzione delle imprese rilevata dai censimenti ISTAT e della Regione Lombardia per gli anni 2001, 2006, 2008 e 2010.

Figura 3-5 – Numero di imprese attive per categoria sul territorio del Comune di Magnago - anni 2001, 2006, 2008 e 2010 (Fonte: ISTAT e Regione Lombardia)



Nell'ambito del censimento delle piccole e medie imprese effettuato dagli uffici comunali è stato effettuato un approfondimento legato agli usi energetici, al fine di individuare i principali stakeholder del territorio, da coinvolgere sia per l'approfondimento dei propri usi energetici (in particolare quelli relativi agli usi elettrici e di prodotti petroliferi), sia per la costruzione del percorso partecipativo al PAES.

L'analisi, effettuata confrontando la denominazione e l'indirizzo delle attività individuate dagli uffici comunali con i siti web aziendali, con le immagini di Googlemaps (che consentono di individuare la tipologia e l'estensione delle strutture

industriali) e con i dati del censimento caldaie (vedasi sezione 3.4.4), ha permesso di selezionare 51 aziende tra le 109 della lista iniziale.

Le aziende selezionate appartengono ai seguenti settori:

- Meccanica (produzione macchine utensili)
- Lavorazioni metalliche e fonderie
- Lavorazioni plastiche
- Tessile (produzione e stampaggio tessuti)
- Packaging
- Settore dell'edilizia e dell'impiantistica (produzione serramenti, produzione impianti di cogenerazione, produzione sistemi di illuminazione stradale, realizzazione di impianti elettrici, produzione di componentistica per l'impiantistica termoidraulica).

3.4 Caratteristiche dell'edificio e dotazione impiantistica per la climatizzazione invernale

3.4.1 Caratterizzazione degli edifici di proprietà comunale

Nella Tabella 3-2 viene riportato l'elenco degli edifici di proprietà comunale, con l'indicazione delle informazioni principali di riferimento: anno di costruzione, dati dimensionali (superficie e volume), dati relativi all'impiantistica termica (combustibile utilizzato, tipologia di generatore termico, anno di installazione e relativa potenza).

Tabella 3-2 – Edifici/utenze di proprietà del Comune di Magnago (Fonte: Comune di Magnago)

EDIFICI DI PROPRIETA' DEL COMUNE	Indirizzo	Anno di costruzione	Superficie totale di pavimento [mq]	Volume lordo riscaldato [mc]	Combustibile riscaldamento	Anno installazione caldaia	Potenza caldaia (kW)
Centro Diurno Disabili (CDD) - Asilo Nido	Via Cadorna, 51 Via Bixio, 20	1978	1004,25	2524	gas naturale	1989	348
Scuola Materna "CONIUGI RADICE"	Via Asilo, 9	1970	1524,82	4547	gas naturale	2000	248,5
Scuola Elementare A. Negri	Via Lambruschini, 2	1964	1829,27	5845	gas naturale	1993	165
						2007	217
Scuola Elementare	Via Leopardi, 5	1976 ris 2000	2952,25	9322	gas naturale	2006	345
Scuola Media	Via Don Milani, 3	1980 ris 2005	4209,5	12012	gas naturale	2014	593
Municipio	Piazza Italia, 1	1938 ristr. 2002	634,62	1753	gas naturale	1998	250
Municipio Tecn-Polizia	Piazza Italia, 3	1700 ris. 1988	1310	3895	gas naturale	1990	200
Palestra scuola elem.	Via Mameli, 11	1978	1073	5453	gas naturale		
Biblioteca	Via Lambruschini, 4	1935 ristr. 1994	380,8	919	gas naturale	2006	48,3
Centro Diurno Anziani	Via V. Veneto, 15	1700 ristrutturato 1996	635,88	2058	gas naturale	2004	90
						2004	90
Protezione civile	Via Don Milani, 1	1980	126,49	312	gas naturale	2009	28,6
Campi tennis	Via Parini, 10	1992	1484		gas naturale	2002 (presunta)	250
Campi tennis	Via Parini, 10	1994	38,15	88	gas naturale	2002	20,6
Campo sportivo	Via Montale, 3	1982 ris 2005	332,92	976	gas naturale		
Edificio polifunzionale	Via Sardegna, 1	1920 ris 1989-2009	900	2710	gas naturale		

Per quasi tutti gli edifici è stata svolta la diagnosi energetica, di primo livello, nell'ambito dei finanziamenti promossi dalla Fondazione Cariplo (Bando "Audit Energetico degli edifici di proprietà dei Comuni piccoli e medi", anno 2006), mentre sono assenti le certificazioni energetiche.

Parte degli edifici comunali è di tipo storico e, pertanto, vincolato (Municipio, Biblioteca, Centro anziani). Le scuole sono di edilizia anni '70-'80 e pertanto i loro involucri edilizi non godono di prestazioni energetiche elevate. Dal punto di vista impiantistico e di adeguamento normativo il Comune è intervenuto negli anni, anche effettuando ammodernamenti dei generatori degli impianti termici.

I campi da tennis e il campo sportivo sono di proprietà del Comune, ma sono assegnati in gestione a società sportive, che ne sostengono le spese energetiche. Entrambe le strutture sono state inserite nella lista, giacché il Comune intende anche per esse valutare interventi di efficientamento energetico.

Il Comune ha in carico anche altri edifici non dotati di sistema di riscaldamento (magazzino, due cimiteri, deposito) nonché utenze elettriche destinate a servizi vari (sistemi di sicurezza/telecamere, orologi, illuminazione di monumenti e usi condominiali per le case ALER).

3.4.2 Caratterizzazione dell'edificato residenziale

L'abitato di Magnago nel suo insieme risulta oggetto di urbanizzazione diffusa ovunque, propagatasi nel tempo dai due borghi originali di Magnago e Bienate, caratterizzata dall'assenza di una centralità confermata nel tempo e ben definita nello spazio. Non è facile individuare nel Comune una piazza principale, di immediata accessibilità, che raccolga le funzioni urbane più significative, con evidente valenza pubblica (sociale ed economica) per l'intero abitato.

Lo sviluppo dell'edificato è avvenuto in modo diffuso, mescolandosi a strutture industriali già presenti, generando un tessuto urbano molto differenziato sotto l'aspetto architettonico, con una fisionomia diffusa alquanto indefinita. Certamente ha prevalso una logica espansiva con tipologia rada e bassa. I caratteri architettonici variano rispecchiando l'epoca di edificazione, nei casi di nuova edilizia. All'interno dei due centri storici, gli interventi edilizi sono stati frequentemente di demolizione e ricostruzione dell'edificio obsoleto; nel caso di conservazione dell'edificio rurale originale, si è in genere operato con una logica di recupero funzionale degli edifici esistenti, con aggiunta o aggregazione di nuovi volumi, determinando un incremento della volumetria originale.

In Tabella 3-3 si riporta il numero di edifici e abitazioni ripartito per epoca costruttiva, sulla base dell'ultimo censimento ISTAT ad oggi ancora disponibile (anno 2001). I dati sulle abitazioni indicano come l'edificato storico di Magnago (prima del 1946) è relativamente contenuto, non superando il 20%, mentre l'edilizia tra il 1946 e il 1981 copre il 55%. Il costante accrescimento edilizio è mostrato dal valore di oltre il 16% delle abitazioni realizzate tra il 1991 e il 2001.

Tabella 3-3 – Numero di edifici e abitazioni per epoca costruttiva e per numero di piani fuori terra presenti nel Comune di Magnago al 2001 (Fonte: ISTAT)

EDIFICI	Edifici ad uso abitativo per epoca di costruzione							TOTALE
	Prima del 1919	Dal 1919 al 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1971	Dal 1972 al 1981	Dal 1982 al 1991	Dopo il 1991	
	168	169	366	352	226	129	268	

ABITAZIONI	Abitazioni ad uso abitativo per epoca di costruzione							TOTALE
	Prima del 1919	Dal 1919 al 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1971	Dal 1972 al 1981	Dal 1982 al 1991	Dopo il 1991	
	357	256	576	683	465	287	513	

EDIFICI	Numero dei piani fuori terra				TOTALE
	1	2	3	4, > 4	
	308	1140	194	36	

Confrontando il numero di abitazioni al 2001 con quello delle famiglie (vedasi Tabella 3-1), si osserva che il numero di abitazioni non occupate può ritenersi trascurabile e, pertanto, ci si attende che alla crescita di abitanti e famiglie sia corrisposto un equivalente aumento di abitazioni. In effetti, osservando i dati della tassa rifiuti forniti dall'ufficio tributi del Comune di Magnago per l'anno 2012, si hanno 395170 m² destinati ad abitazioni, che se suddivisi per il numero di famiglie registrate nello stesso anno (3833) forniscono una superficie per abitazione di 103 m², dato del tutto coerente col dato ISTAT del 2011, pari a 101 m². Si può di conseguenza assumere che al 2006 (in questo caso il dato della tassa rifiuti è meno attendibile, per cui si ragiona in termini di famiglie), il numero di abitazioni è pari a 3549 unità.

Informazioni sulle prestazioni energetiche dell'edificato residenziale di Magnago possono essere ricavate dai dati pubblici del catasto energetico edifici lombardi CENED, illustrati nel grafico e nella tabella seguenti.

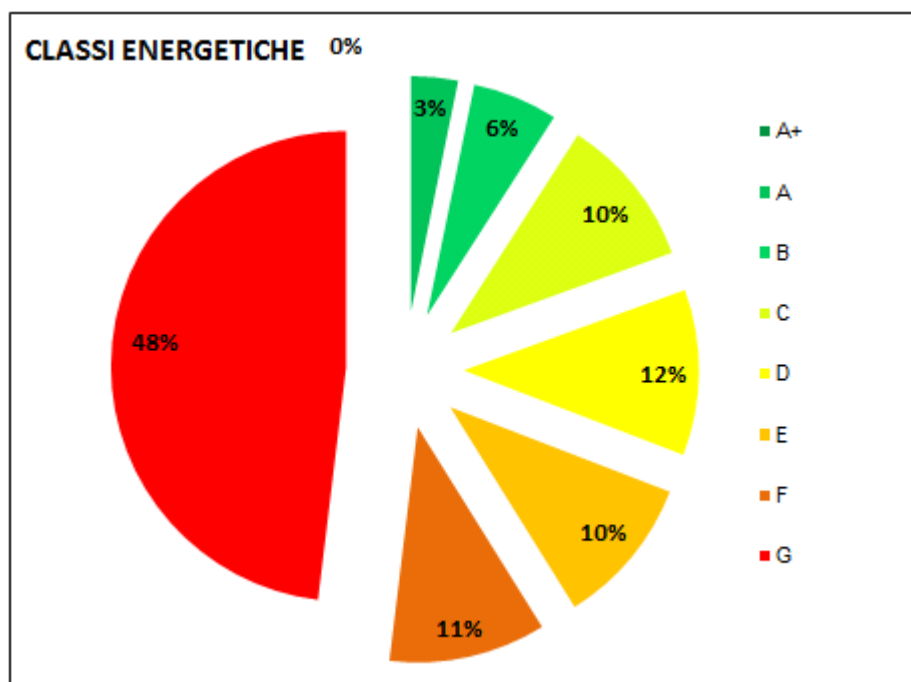
Come si osserva dal grafico, su un totale di 992 attestati, relativi sia a nuove costruzioni che a unità immobiliari (non solo residenziali) poste in vendita o in affitto, la quota più rilevante, pari al 48% si colloca in classe G. Un 19% si colloca invece tra le classi A e C: si tratta chiaramente di nuova edificazione.

I dati in Tabella 3-4 si riferiscono agli edifici con destinazione d'uso residenziale e/o ad unità abitative e, come ci si poteva attendere sulla base di quanto detto alle sezioni precedenti, non sono presenti attestati di strutture ricettive e abitazioni con uso saltuario.

I valori dell'indice di prestazione energetica e delle trasmittanze delle diverse componenti edilizie indicate in tabella sono valori medi calcolati su tutti gli attestati

depositati, incluse le nuove costruzioni o le riqualificazioni rilevanti. In ogni caso si osservano valori dei parametri che ammettono margini significativi di intervento, in particolare sui serramenti, sulle coperture e sugli impianti termici (l'indice di prestazione energetica tiene infatti conto anche della resa del generatore e dell'impianto di distribuzione del calore).

Figura 3-6 - Distribuzione percentuale delle classi energetiche delle unità immobiliari* dotate di attestato di certificazione/prestazione energetica (ACE/APE) nel Comune di Magnago, febbraio 2015 (Fonte: CENED)



* Il grafico include anche gli ACE/APE di edifici/unità immobiliari con destinazione d'uso non residenziale

Tabella 3-4 - Dati medi dimensionali e di prestazione energetica delle unità abitative dotate di attestato di certificazione/prestazione energetica nel Comune di Magnago, febbraio 2015 (Fonte: CENED)

INFORMAZIONI TRATTE DAL CATASTO ENERGETICO REGIONALE DELLA LOMBARDIA					
COMUNE: MAGNAGO			USO RESIDENZIALE		
	Media	Massimo	Minimo		Media ISTAT
Superficie utile [m²]	135	9210	21	>	101

FABBISOGNO MEDIO DI ENERGIA PRIMARIA PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	
DESTINAZIONE D'USO RESIDENZIALE	EPh [kWh/m ² anno]
EDIFICI RESIDENZIALI CON OCCUPAZIONE CONTINUATIVA	199,43
EDIFICI ADIBITI AD ALBERGO, PENSIONI ED ATTIVITA' SIMILARI	N.P.
EDIFICI RESIDENZIALI CON OCCUPAZIONE SALTUARIA	N.P.

TRASMITTANZE MEDIE COMPONENTI DISPERDENTI [W/m ² K]				
DESTINAZIONE D'USO RESIDENZIALE	U pareti opache	U serramenti	U coperture	U basamenti
EDIFICI RESIDENZIALI CON OCCUPAZIONE CONTINUATIVA	0,83	3,11	0,79	0,94
EDIFICI ADIBITI AD ALBERGO, PENSIONI ED ATTIVITA' SIMILARI	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
EDIFICI RESIDENZIALI CON OCCUPAZIONE SALTUARIA	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.

* N.P. = Non Presente

3.4.3 Caratterizzazione dell'edificio non residenziale

I dati relativi alle superfici occupate da attività terziarie e industriali, sottoposte a tassazione per la tassa rifiuti, indicano la netta prevalenza delle attività industriali, con 144666 m² al 2006 contro i 16878 m² delle attività terziarie private (ovvero non sono inclusi gli edifici comunali). Queste ultime si traducono principalmente in attività commerciali e di ufficio, che vengono espletate in buona parte in edifici ove si ha anche presenza di abitazioni (ad eccezione del supermercato Unes), conservando le caratteristiche prestazionali degli involucri edilizi dell'edificio di appartenenza.

Le attività artigianali e industriali presenti in Magnago si svolgono invece principalmente in strutture separate dalle abitazioni (sebbene diverse attività storiche siano circondate dall'abitato residenziale), tipicamente capannoni, in cemento armato e/o mattone o pareti e coperture prefabbricati, a seconda dell'epoca costruttiva.

Tra il 2006 e il 2012 la superficie destinata ad attività produttive è aumentata di circa 5000 m² (portandosi, al 2012, a 149686 m²) mentre quella per il terziario è aumentata di circa 8000 m² (portandosi a 24824 m²).

Il territorio ha inoltre in previsione la riconversione di aree ex-industriali oramai dismesse in poli industriali di alta specializzazione ed eco-tecnologici e in attività commerciali.

Informazioni sulle prestazioni energetiche dell'edificato terziario e produttivo di Magnago possono essere ricavate dai dati del catasto energetico edifici lombardi CENED, illustrati nella tabella seguente.

Purtroppo non si ha a disposizione il numero di attestati che sono stati rilasciati su Magnago per realtà con destinazione d'uso non-residenziale, tuttavia i dati riportati in tabella contengono informazioni utili, in quanto indicano che tutti i parametri prestazionali (sia di prestazione energetica complessiva impianto-involucro, che delle singole componenti edilizie), ammettono notevoli margini di miglioramento.

Figura 3-7 - Dati medi dimensionali e di prestazione energetica delle unità immobiliari con destinazione d'uso non abitativo dotate di attestato di certificazione/prestazione energetica nel Comune di Magnago, febbraio 2015 (Fonte: CENED) [N.P. = Non Presente]

INFORMAZIONI TRATTE DAL CATASTO ENERGETICO REGIONALE DELLA LOMBARDIA			
COMUNE: MAGNAGO		USO NON RESIDENZIALE	
	Media	Massimo	Minimo
Volume lordo [m³]	5556	90230	68

FABBISOGNO MEDIO DI ENERGIA PRIMARIA PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	
DESTINAZIONE D'USO NON RESIDENZIALE	EPh [kWh/m ³ anno]
BAR, RISTORANTI, SALE DA BALLO	151,45
CINEMA E TEATRI, SALE DI RIUNIONE PER CONGRESSI	N.P.
COLLEGI, CONVENTI, CASE DI PENA E CASERME	N.P.
EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITA' COMMERCIALI ED ASSIMILABILI	87,61
EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITA' INDUSTRIALI ED ARTIGIANALI ED ASSIMILABILI	70,08
EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITA' SCOLASTICHE DI TUTTI I LIVELLI E ASSIMILABILI	N.P.
EDIFICI ADIBITI AD OSPEDALI, CLINICHE O CASE DI CURA ED ASSIMILABILI	N.P.
EDIFICI ADIBITI AD UFFICI ED ASSIMILABILI	70,21
LUOGHI DI CULTO, MOSTRE, MUSEI E BIBLIOTECHE	N.P.
PALESTRE ED ASSIMILABILI	130,63
PISCINE, SAUNE ED ASSIMILABILI	N.P.
SERVIZI DI SUPPORTO ALLE ATTIVITA' SPORTIVE	N.P.

TRASMITTANZE MEDIE COMPONENTI DISPERDENTI [W/m ² K]				
DESTINAZIONE D'USO NON RESIDENZIALE	U pareti opache	U serramenti	U coperture	U basamenti
BAR, RISTORANTI, SALE DA BALLO	1,55	5,49	1,64	1,53
CINEMA E TEATRI, SALE DI RIUNIONE PER CONGRESSI	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
COLLEGI, CONVENTI, CASE DI PENA E CASERME	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITA' COMMERCIALI ED ASSIMILABILI	1,06	3,81	1,1	1,27
EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITA' INDUSTRIALI ED ARTIGIANALI ED ASSIMILABILI	1,67	4,17	1,12	1,36
EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITA' SCOLASTICHE DI TUTTI I LIVELLI E ASSIMILABILI	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
EDIFICI ADIBITI AD OSPEDALI, CLINICHE O CASE DI CURA ED ASSIMILABILI	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
EDIFICI ADIBITI AD UFFICI ED ASSIMILABILI	1,2	3,94	1,03	1,37
LUOGHI DI CULTO, MOSTRE, MUSEI E ASSIMILABILI	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
PALESTRE ED ASSIMILABILI	3,28	3,28	1,8	1,65
PISCINE, SAUNE ED ASSIMILABILI	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
SERVIZI DI SUPPORTO ALLE ATTIVITA' SPORTIVE	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.

3.4.4 Dotazione impiantistica per la climatizzazione invernale

Relativamente alla disponibilità di servizi nelle abitazioni e, in particolare, alla tipologia impiantistica per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria, dal censimento ISTAT 2001 si osserva che oltre il 90% delle abitazioni è servito da un impianto termico fisso, che riscalda tutta l'abitazione.

Per quanto riguarda la produzione di acqua calda sanitaria, il 64% delle abitazioni dispone di un impianto unico insieme all'impianto di riscaldamento.

Tabella 3-5 – Numero di abitazioni al 2001 del Comune di Magnago occupate da residenti per disponibilità di impianti destinati agli usi termici (Fonte: ISTAT)

ABITAZIONI OCCUPATE DOTATE DI IMPIANTO PER RISCALDAMENTO					
Anno	Impianto autonomo	Impianto centralizzato	Impianto singolo fisso per maggior parte abitazione	Impianto singolo fisso per solo parte abitazione	TOTALE
2001	2.440	486	149	238	3.052
[%]*	80%	16%	5%	8%	

*Le percentuali sono calcolate rispetto al totale impianti, per cui la loro somma supera il 100%

ABITAZIONI OCCUPATE CON ACS			
Anno	Impianto unico (riscald. + acs)	Impianto acs separato **	TOTALE
2001	1.937	1.109	3.046
Totale [%]	64%	36%	100%

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

Ulteriori informazioni sulle caratteristiche degli impianti termici a combustione destinati ad uso riscaldamento edifici sono derivabili dal catasto unico regionale degli impianti termici CURIT.

La Provincia di Milano ha fornito al Comune di Magnago la lista dei singoli impianti presenti nel catasto (da cui è solo stata eliminata la denominazione delle utenze) alla data di fine novembre 2014. I dati di sintesi sono riportati nella seguente tabella.

Tenuto conto della parziale inaffidabilità dei dati riportati da CURIT, in quanto i dati vengono caricati sul sistema direttamente dai verificatori delle caldaie o attraverso conversione in formato elettronico di dati riportati su moduli cartacei di cui non viene effettuata verifica della veridicità, è in ogni caso utile effettuare alcune considerazioni sulla base di quanto riportato in tabella:

- Il livello di metanizzazione sul territorio comunale è molto alto, tuttavia sono ancora presenti alcune utenze a gasolio, anche di potenza elevata, sia nel terziario che nell'industria (alcune utenze non riportano la destinazione d'uso dell'edificio, ma, per valori superiori ai 35 kW si possono attribuire al produttivo, grazie anche alla localizzazione dell'impianto e al confronto da

Googlemaps con le realtà presenti a quei civici); dall'esame della ubicazione degli impianti, si tratta evidentemente di edifici non raggiunti dalla rete del gas, in quanto collocati verso la periferia dell'urbanizzato

- Anche il GPL è presente con alcuni impianti, in questo caso attribuibili in buona parte anche al settore agricolo
- Il numero di impianti centralizzati destinati ad abitazioni, con potenza termica superiore ai 350 kW (quindi che servono "condomini" o comunque insiemi di abitazioni in numero superiore a 10), si attesta solo sulle 6 unità
- Le utenze di cui non è stata specificata in CURIT la destinazione d'uso dell'edificio riscaldato si possono attribuire ad uso residenziale per potenze inferiori ai 35 kW e al produttivo per potenze superiori ai 350 kW; per potenze intermedie si ha una ripartizione tra i vari settori
- Il numero complessivo di impianti a gas naturale è coerente con quello fornito da AMGA (vedasi sezione 4.1.5): 3303 impianti contro 3236 punti di riconsegna (PDR) indicati da AMGA (si tratta dei PDR per usi diversi da solo cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria).

Tabella 3-6 – Numero degli impianti termici a combustione presenti a fine novembre 2014 nel catasto CURIT, relativamente al territorio di Magnago, ripartiti per destinazione d'uso dell'edificio servito dall'impianto, vettore energetico e classe di potenza del generatore termico (Fonte: Provincia di Milano; elaborazioni La Esco del Sole)

NUMERO IMPIANTI TERMICI PRESENTI A FINE NOVEMBRE 2014 IN CURIT							
Destinazione d'uso	Classe di potenza termica	GASOLIO	GPL	GAS NATURALE	LEGNA	ALTRO	TOTALE
Edifici adibiti a residenza con occupazione continuativa	Inferiore a 35 kW	13	15	1658	1	1	1688
	35 ÷ 50 kW	2	0	6	0	0	8
	50.1 ÷ 116.3 kW	4	0	14	0	0	18
	116.4 ÷ 350 kW	1	0	10	0	0	11
	Maggiore di 350 kW	0	0	6	0	0	6
	TOTALE PARZIALE	20	15	1.694	1	1	1731
Edifici adibiti ad attività terziarie	Inferiore a 35 kW	0	2	27	0	0	29
	35 ÷ 50 kW	0	0	1	0	0	1
	50.1 ÷ 116.3 kW	0	3	6	0	0	9
	116.4 ÷ 350 kW	4	0	12	0	0	16
	Maggiore di 350 kW	1	0	5	0	0	6
	TOTALE PARZIALE	5	5	51	0	0	61
Edifici adibiti ad attività produttive	Inferiore a 35 kW	0	4	11	0	0	15
	35 ÷ 50 kW	0	0	3	0	0	3
	50.1 ÷ 116.3 kW	1	4	31	0	0	36
	116.4 ÷ 350 kW	2	2	10	0	0	14
	Maggiore di 350 kW	6	1	52	0	0	59
	TOTALE PARZIALE	9	11	107	0	0	127
Edifici privi di classificazione	Inferiore a 35 kW	8	15	1351	0	2	1376
	35 ÷ 50 kW	3	0	5	0	0	8
	50.1 ÷ 116.3 kW	8	7	61	0	0	76
	116.4 ÷ 350 kW	8	13	22	0	0	43
	Maggiore di 350 kW	2	3	12	0	0	17
	TOTALE PARZIALE	29	38	1.451	0	2	1520
TOTALE		63	69	3.303	1	3	3439

3.5 Parco lampade dei sistemi di Illuminazione Pubblica

Gli impianti di Illuminazione Pubblica di Magnago sono in parte di proprietà comunale e in parte di EnelSole.

Nelle tabelle successive sono riportate la numerosità e la potenza installata per le diverse tipologie di sorgenti luminose di proprietà del Comune e di EnelSole. Nei grafici successivi si riportano, invece, la ripartizione del numero totale e della potenza complessiva delle lampade, senza distinzione tra Comune ed EnelSole, al 2006 e al 2012.

Si può notare l'incidenza ancora elevata al 2012 di lampade ai vapori di mercurio (sorgenti di bassa efficienza luminosa), ma anche la loro progressiva sostituzione con lampade al sodio ad alta pressione e LED.

Tabella 3-7 - Tipologia e numerosità delle sorgenti luminose installate negli impianti di Illuminazione Pubblica del Comune di Magnago e di proprietà del Comune – anni dal 2006 al 2012 (Fonte: EnelSole)

PARCO LAMPADE PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA									
PROPRIETA' COMUNALE			QUANTITA'						
Tipologia	Potenza nominale [W]	Potenza effettiva [W]	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Vapori di sodio alta pressione	100	121	11	18	18	18	18	18	23
Vapori di sodio alta pressione	150	179	2	35	37	59	62	62	62
Vapori di sodio alta pressione	250	289	15	22	22	22	46	46	46
Vapori di sodio alta pressione	400	462		8	8	8	12	12	46
Ioduri metallici	70	84	2	11	11	11	11	11	11
Ioduri metallici	100	121							4
LED	39	59							5
LED	59	81							1
LED	84	112							5
LED	98	131							1
NUMERO TOTALE			30	94	96	118	149	149	204
POTENZA INSTALLATA			6,2	19,4	19,8	23,7	33,0	33,0	50,9

Tabella 3-8 - Tipologia e numerosità delle sorgenti luminose installate negli impianti di Illuminazione Pubblica del Comune di Magnago e di proprietà di EnelSole – anni dal 2006 al 2012 (Fonte: EnelSole)

PARCO LAMPADE PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA									
PROPRIETA' ENELSOLE			QUANTITA'						
Tipologia e potenza	Potenza W		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Vapori di mercurio alta pressione	50	63	86	86	86	84	80	80	78
Vapori di mercurio alta pressione	80	95	389	388	388	387	384	384	383
Vapori di mercurio alta pressione	125	147	607	605	586	569	534	534	523
Vapori di mercurio alta pressione	250	289	5	5	5	5	5	5	5
Vapori di sodio alta pressione	70	89		1	1	4	4	4	8
Vapori di sodio alta pressione	100	121	44	48	55	77	80	80	90
Vapori di sodio alta pressione	150	179	186	188	187	182	182	182	181
Vapori di sodio alta pressione	250	289	94	96	96	96	96	96	97
Vapori di sodio alta pressione	400	462	11	11	11	11	11	11	11
Vapori di sodio bassa pressione	90	131	1	1	1	1	1	1	1
Ioduri metallici	70	84			22	38	38	38	38
Ioduri metallici	150	179			6	15	15	15	15
LED	10	11			47	57	57	57	57
LED	59	81					1	1	1
LED	84	112					38	38	38
NUMERO TOTALE			1423	1429	1491	1526	1526	1526	1526
POTENZA INSTALLATA			203,7	204,8	206,1	208,5	207,5	207,5	207,4

Figura 3-8 – Tipologia e numerosità dei corpi illuminanti degli impianti di Illuminazione Pubblica del Comune di Magnago, anno 2006 (Fonte: EnelSole – elaborazioni La ESCo del Sole)

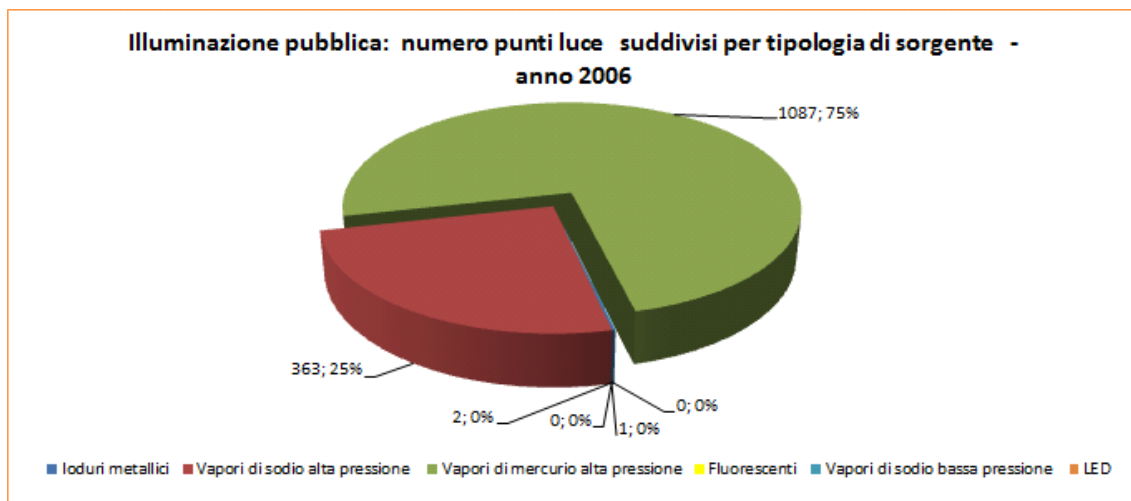


Figura 3-9 - Tipologia e potenza (in kW) dei corpi illuminanti degli impianti di Illuminazione Pubblica del Comune di Magnago, anno 2006 (Fonte: EnelSole – elaborazioni La ESCo del Sole)

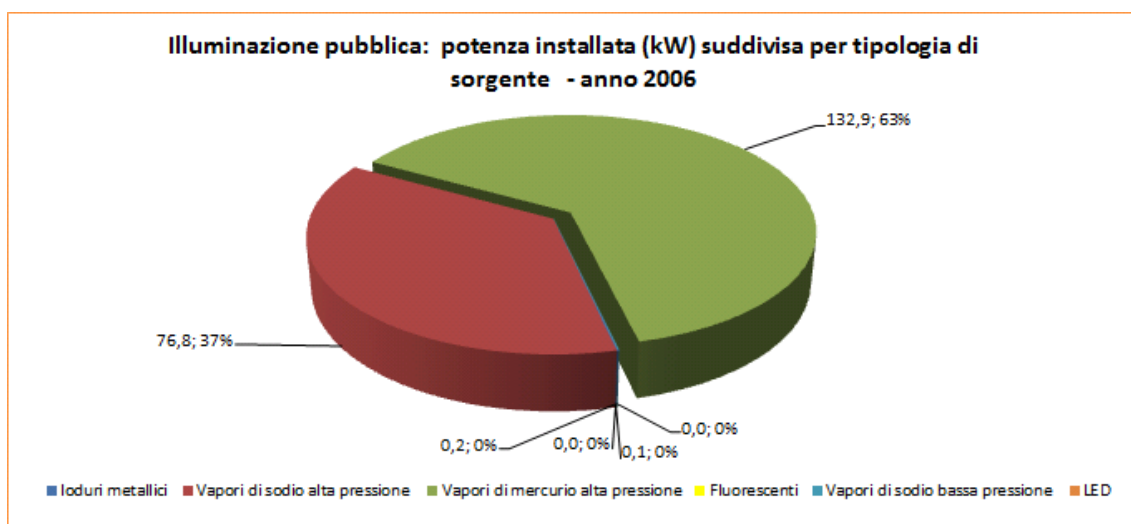


Figura 3-10 - Tipologia e numerosità dei corpi illuminanti degli impianti di Illuminazione Pubblica del Comune di Magnago, anno 2012 (Fonte: EnelSole – elaborazioni La ESCo del Sole)

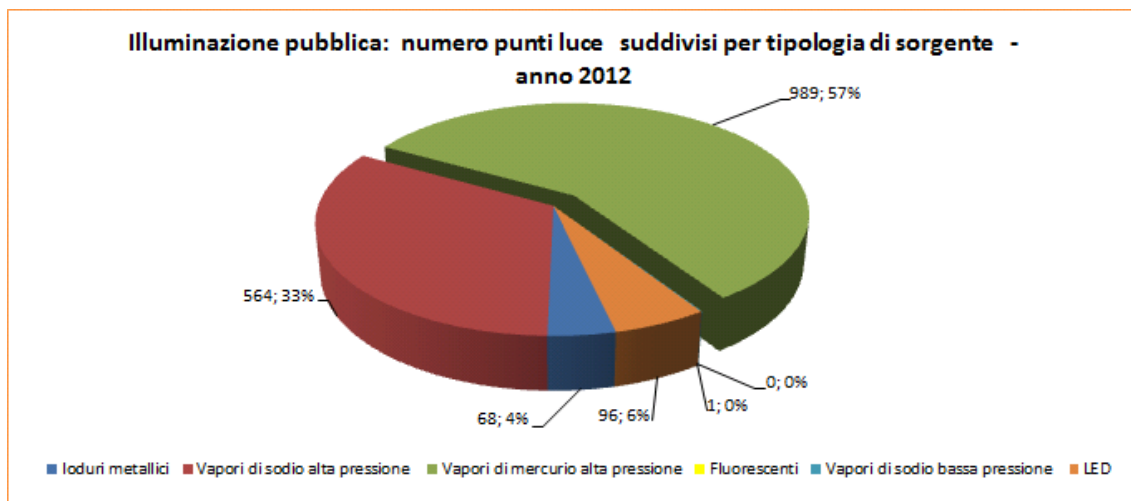
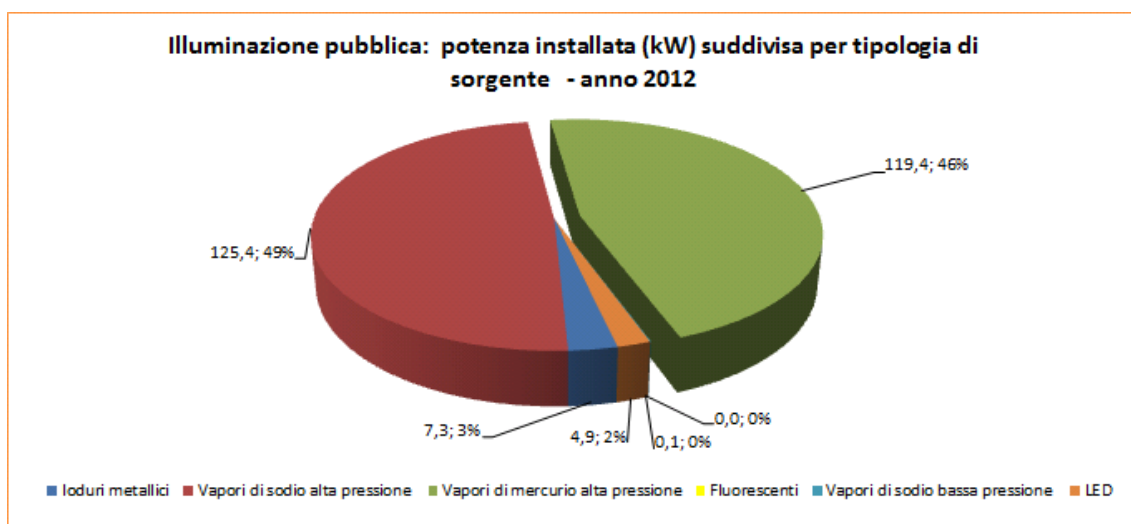


Figura 3-11 - Tipologia e potenza (in kW) dei corpi illuminanti degli impianti di Illuminazione Pubblica del Comune di Magnago, anno 2012 (Fonte: EnelSole – elaborazioni La ESCo del Sole)



3.6 Il sistema della mobilità

Il territorio di Magnago presenta un sistema viario che si è sviluppato nel tempo intorno alle vie di collegamento tra Magnago e Biate e i Comuni limitrofi. Come riportato nel PGT, la connessione tra i due centri storici si appoggia ad un sistema di assi viari trasversali sviluppati in senso Est – Ovest, ovvero:

- le vie L. Cadorna e A. Diaz, l'asse centrale storico che congiunge i due centri e si prolunga in via Sardegna ad oriente ed in via Marconi e via Monte Rosa ad occidente;
- le vie G. Marconi – Trieste – A. Vespucci con continuazione in Biate nelle vie Sicilia – Lombardi (piuttosto che via Magellano), a sud dell'abitato;
- le vie Mameli (già citata) – Carducci – Sanzio – Mazzini – Filzi nella parte settentrionale dell'abitato.

Questi tre assi sono collegati, all'estremità orientale dell'edificato, dalle vie Ferrari – Pirandello; meno esplicita e più complessa risulta l'individuazione dell'analoga connessione tra tali assi trasversali sul lato occidentale.

In senso ortogonale ai citati, sono evidenti in modo esplicito i due percorsi storici di accesso ai due nuclei urbani originali:

- l'asse di Magnago (provenendo da Castano Primo attraverso via Manzoni) corrisponde alle vie S. Gaetano – S. Martino - Don Minzoni con deviazione su via Calvi, attuale accesso da nord; tale accesso prosegue verso il centro urbano con percorso autonomo lungo le vie Tintoretto – Manciatelli (soppressa nel PRG vigente) – General Cantore;
- l'asse di Biate corrisponde (da sud) alle vie Vittorio Veneto – Cristoforo Colombo per raccordarsi a nord con via Calvi tramite le vie Tasso e Canova.

L'insieme della rete viaria risulta tuttavia indefinito e discontinuo, sia in termini di gerarchie viarie sia in termini di caratteristiche dei tracciati e di completezza delle maglie di livello inferiore, formatesi per crescita spontanea, al di fuori da regolarità modulari ed orientamenti e senza un disegno generale ordinatore.

Ai limiti del territorio comunale, a ovest e a nord, si è assistito a una trasformazione della rete infrastrutturale in occasione della realizzazione dell'aeroporto di Malpensa alla fine degli anni '90, che ha comportato sia la realizzazione della strada statale (inaugurata nel 2008) di collegamento tra Vanzaghella e la bretella per Malpensa, sia la riattivazione per il trasporto di persone della linea ferroviaria Novara-Seregno, che il suo raddoppio e il rinnovo della stazione di Vanzaghella-Magnago (i lavori sono ancora in fase di conclusione). Con il nuovo assetto della zona della stazione, si otterrà un significativo incremento di accessibilità alla ferrovia come mezzo di trasporto pubblico regionale, con attenuazione del traffico veicolare di transito in via Manzoni; con la formazione dei sottopassi si incrementerà notevolmente l'accessibilità dell'abitato di Magnago. In particolare, il sottopasso di via Mameli permetterà di collegare il settore settentrionale dell'abitato con la statale 341 Novara – Gallarate, tramite la futura

circonvallazione di Vanzaghello; il nuovo sottopasso di via Don P. Mazzolari collegherà il settore meridionale dell'abitato con la Boffalora – Castano Primo prevista a collegamento dell'autostrada Milano – Torino con l'aeroporto della Malpensa.

Figura 3-12 – Sistema della viabilità principale presente sul territorio comunale di Magnago (Fonte: Googlemaps)



Relativamente al trasporto pubblico va citata la presenza della linea ferroviaria Novara-Seregno, con la stazione collocata al confine con il Comune limitrofo di Vanzaghello. La linea offre un servizio orario (ogni mezz'ora nelle ore di punta) di collegamenti verso Milano Cadorna.

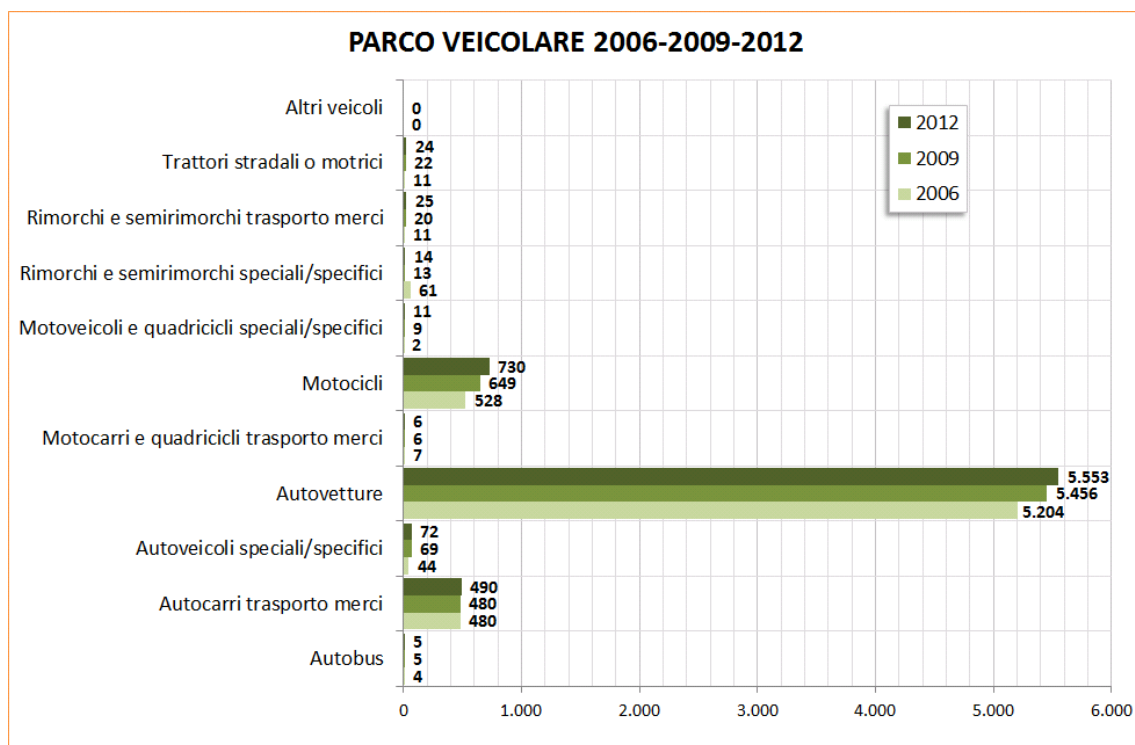
Ulteriori collegamenti con Milano e con il nodo di interscambio di Castano Primo e di Busto Arsizio sono garantiti con servizi su gomma, che tuttavia presentano una frequenza concentrata solo nelle ore di punta e in quelle di termine dell'orario scolastico.

3.6.1 Parco veicolare privato

In Figura 3-13 si mostra il parco veicolare del Comune di Magnago e la sua evoluzione tra il 2006 e il 2012. Dal grafico si osserva che la tipologia principale di mezzi è quella delle autovetture, seguita da quella dei motocicli e autocarri. Il parco veicolare risulta in crescita negli anni in esame, seguendo ragionevolmente l'aumento di popolazione: le autovetture vedono un aumento del 7%, mentre i motocicli subiscono un aumento del 38%.

Il numero di autovetture per abitante è in verità rimasto sostanzialmente invariato sul periodo 2006-2012, passando da 0,6 a 0,61 autovetture/abitante. Il valore è leggermente superiore alla media provinciale e regionale che, al 2012, si attestano rispettivamente a 0,59 autovetture/ab. e 0,60 autovetture/ab..

Figura 3-13 – Parco veicolare del Comune di Magnago, dati degli anni 2006, 2009 e 2012 (Fonte: ACI)



Nella successiva Figura 3-14 si riporta il numero di veicoli immatricolati al 2006, suddivisi per categoria veicolare e per classe di omologazione (secondo la direttiva europea relativa ai limiti di emissioni di inquinanti atmosferici), relativamente alla Provincia di Milano. In Figura 3-15 si riporta lo stesso tipo di grafico, ma per l'anno 2012. Come si può notare dal confronto dei due grafici le autovetture prevalgono sugli altri tipi di veicoli. Le autovetture a benzina subiscono una drastica riduzione tra il 2006 e il 2012, a favore di quelle a gasolio e, in misura più contenuta, di quelle a GPL e/o a metano. Tra il 2006 e il 2012 si osserva un forte rinnovamento del parco veicolare a benzina, con la sostituzione di veicoli Euro 0, 1 o 2 a favore di veicoli Euro 4, 5 e, in piccola parte, Euro 6. Fenomeno simile accade per i motocicli. Indubbiamente nel processo di rinnovo hanno giocato un ruolo fondamentale le iniziative di incentivazione statale occorse tra il 2007 e il 2009, che hanno in ogni caso favorito l'aumento di sensibilità dell'utenza verso veicoli efficienti e meno inquinanti.

I dati sulla ripartizione dei veicoli in classi di omologazione sono resi disponibili da ACI solo per le Province, per cui non è possibile avere il medesimo quadro della situazione per il Comune di Magnago. Si ritiene, d'altra parte, che i dati provinciali siano indicativi di quanto accaduto tra il 2006 e il 2012 anche alla scale locale comunale.

Figura 3-14 – Parco veicolare per classe di omologazione di emissioni inquinanti e categoria di veicolo nella Provincia di Milano – anno 2006 (Fonte: ACI)

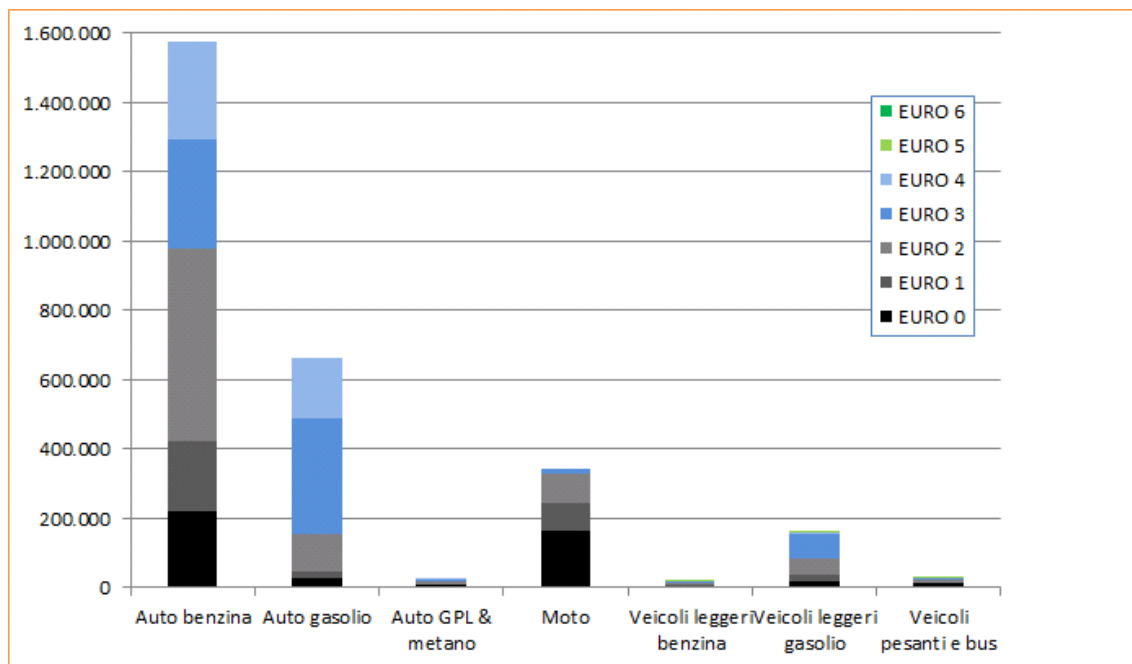
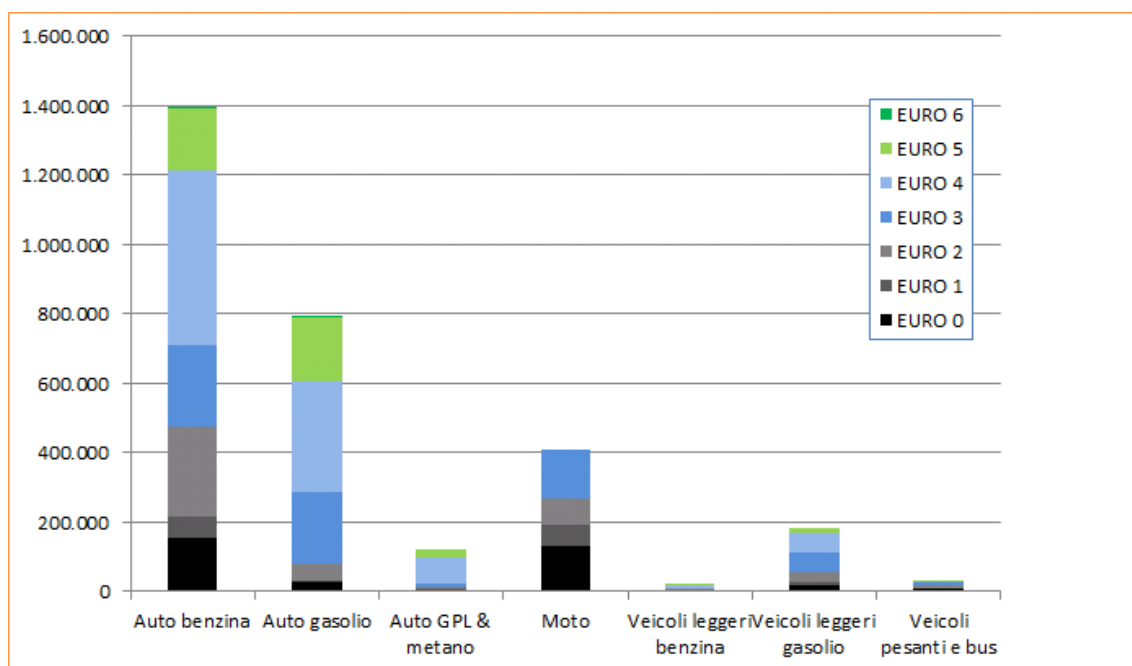


Figura 3-15 - Parco veicolare per classe di omologazione di emissioni inquinanti e categoria di veicolo nella Provincia di Milano (insieme con Monza e Brianza) – anno 2012 (Fonte: ACI)



3.6.2 Parco mezzi in uso all'Amministrazione comunale

Nella tabella che segue si riporta l'elenco del parco mezzi in uso all'Amministrazione comunale. I dati reperiti sono: marca e modello, targa, carburante utilizzato, importo annuo per acquisto di carburante e chilometri percorsi per il 2006 e il 2012.

Tabella 3-9 – Parco mezzi in uso all'Amministrazione comunale di Magnago – anni 2006 e 2012
(Fonte: dati comunali – elaborazione La ESCo del Sole)

MARCA E MODELLO	TARGA	CARBURANTE	SPESA PER ACQUISTO DI CARBURANTE		Percorrenza [km/anno]	
			[€]			
			2006	2012	2006	2012
APECAR	MI 811988	BENZINA	210	720		
KOMATSU	ACH182	GASOLIO	590	500		
PEUGEOT 106	CF 966 BB	BENZINA	320	430		
PORTER	CH 567 RA	BENZINA	1240	1590	10767	9935
DAILY	BM 564 JB	GASOLIO	1000	1250	5141	4386
SPAZZATRICE		GASOLIO	250			
PANDA	MI 66A739	BENZINA	130			
MERCEDES	VAD77326	GASOLIO	150			
PULMINO CHRYSLER	BG 122 HT	GASOLIO	150	180		
TOYOTA COROLLA SW	BM 158 KH	BENZINA	2110	590	19200	3863
FIAT PUNTO	AR 578 GM	BENZINA	720			
TOYOTA	CW 471 YH	BENZINA	580		4356	
FIAT PUNTO	AR 545 GT	BENZINA	370	110	3652	782
RENAULT CLIO	BP 659 DD	BENZINA	520	640	5915	5000
FIAT PUNTO	CD 768 YC	BENZINA	770	870	6971	6041
AUTOCARRO IVECO	EK 825 EJ	GASOLIO		150		
TOYOTA COROLLA	YA 344 AB	BENZINA		200		2413
FIAT DOBLO'	YA 388 AD	BENZINA		410		2105
	YA 388 AD	METANO		625		8418
FIAT MULTIPLA	YA 339 AB	METANO		1736		26074
	YA 339 AB	BENZINA		700		4245
MOTO	YA01177	BENZINA		225		2134
MOTO	YA01178	BENZINA		235		2780

Nel 2006 erano utilizzati solo veicoli a benzina o a gasolio, mentre nel 2012 risultano presenti anche due veicoli con doppia alimentazione benzina/metano, destinati alla polizia municipale. I due veicoli Komatsu e Mercedes sono stati dismessi, rispettivamente, nell'ottobre 2006 e nel febbraio 2012.

I dati di percorrenza sono stati reperiti per quei veicoli dotati di documento di trasporto ove ogni utilizzatore segna i km iniziali e finali e il carburante eventualmente acquistato. Nel caso in cui la percorrenza fosse nota per uno dei due anni, essa è stata calcolata nell'altro anno per comparazione con il carburante acquistato.

3.7 Impianti di produzione locale di energia

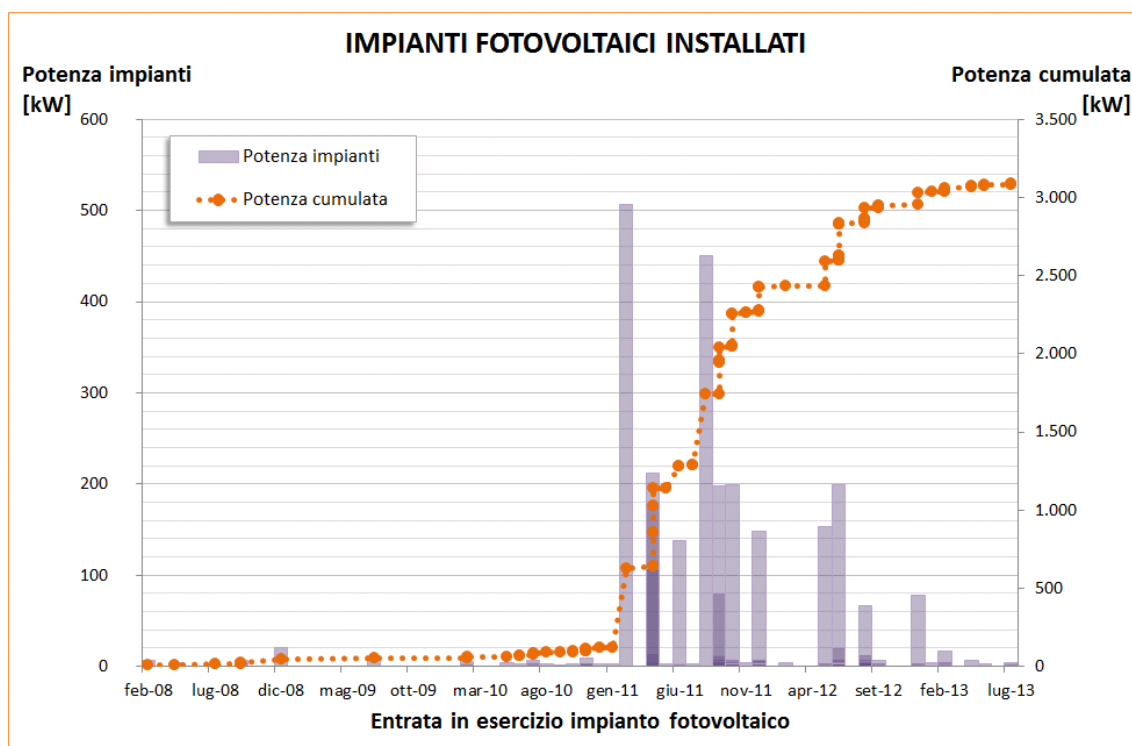
La presenza sul territorio di Magnago di impianti di produzione locale di energia (alimentati a fonti rinnovabili e non) è legata principalmente allo sviluppo del settore fotovoltaico.

3.7.1 Impianti fotovoltaici

Si è assunto come riferimento la banca dati nazionale ATLASOLE, il sistema informativo geografico che rappresenta l'atlante degli impianti fotovoltaici entrati in esercizio ammessi all'incentivazione. Esso fornisce il numero, la potenza e la data di entrata in esercizio degli impianti fotovoltaici installati sul territorio comunale ed incentivati nell'ambito del Conto Energia.

La situazione di Magnago è illustrata nella figura successiva.

Figura 3-16 – Potenza annua e potenza cumulata degli impianti fotovoltaici installati nel Comune di Magnago (Fonte: ATLASOLE – elaborazioni La ESCo del Sole)



Si può notare come lo sviluppo del fotovoltaico sul territorio sia avvenuto abbastanza tardi rispetto all'attivazione degli incentivi statali, tuttavia a partire dal 2011 sono stati installati 10 impianti di potenza superiore ai 100 kW, su realtà produttive, come risulta anche evidente dalle successive foto aeree estratte da Googlemaps.

Figura 3-17 Immagini di alcuni degli impianti fotovoltaici di potenza superiore ai 100 kW installati sulle coperture dei capannoni industriali sul territorio comunale di Magnago: a sinistra l'impianto della ditta Giuseppe Giana SpA e a destra quello della ditta EMG srl (Fonte: Googlemaps, febbraio 2015)



Tabella 3-10 - Suddivisione per fasce di potenza degli impianti fotovoltaici installati nel Comune di Magnago, dati aggiornati a gennaio 2015 (Fonte: ATLASOLE – elaborazioni La ESCo del Sole)

Suddivisione impianti per fasce di potenza		
FASCE DI POTENZA	POTENZA INSTALLATA	NUMERO IMPIANTI
<3kWp	76,0	28
>3 <6 kWp	153,6	32
>6 <10 kWp	51,1	7
>10kWp	2805,2	20
Totale	3085,9	87

La potenza complessivamente installata al 2014 è comunque di peso ragguardevole, sebbene la disponibilità di coperture sui capannoni industriali consentirebbe ulteriori sviluppi della tecnologia.

3.7.2 Altri impianti

Considerata l'elevata presenza di attività industriali, non è improbabile anche la presenza di impianti di cogenerazione, che tuttavia al momento non sono stati evidenziati sul territorio.

Relativamente al solare termico non si sono riuscite a reperire sufficienti informazioni (anche perché i dati puntuali degli ACE/APE per il Comune di Magnago non sono resi al momento disponibili come opendata sul sito web di CENED). Si può comunque stimare

una scarsa presenza nelle abitazioni private al 2006, che può essere aumentata successivamente al 2011, all'entrata in vigore dell'obbligo di copertura da FER degli usi termici per la produzione di acqua calda sanitaria nel caso di ristrutturazioni impiantistiche.

4. BEI (Baseline Emission Inventory)

Le Linee Guida del JRC di Ispra per la redazione dei PAES richiedono che l'Inventario di Base delle Emissioni (IBE o BEI = Baseline Emission Inventory), venga ricostruito a partire dai consumi finali di energia che insistono sul territorio comunale a un dato anno. Ricordiamo che, come indicato nella Sezione 1.1, l'anno scelto per il BEI di Magnago è il 2006.

Come riportato nella tabella seguente, l'inventario deve quanto più possibile cercare di dettagliare i consumi di energia per vettore e per settore merceologico.

Tabella 4-1 – Template predisposto dal gruppo tecnico del Patto dei Sindaci per la redazione dell'inventario degli usi energetici finali sul territorio comunale (fonte: www.pattodeisindaci.eu)

Categoria	CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh]														Totale	
	Elettricità	Calore/ freddo	Combustibili fossili							Energie rinnovabili						
			Gas naturale	Gas liquido	Ollo da riscaldamento	Diesel	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Oli vegetali	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia solare termica		Energia geotermica
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE																
Edifici, attrezzature/impianti comunali																
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)																
Edifici residenziali																
Illuminazione pubblica comunale																
Industrie (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione – ETS)																
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie																
TRASPORTI																
Parco auto comunale																
Trasporti pubblici																
Trasporti privati e commerciali																
Totale parziale trasporti																
ALTRO																
Agricoltura, silvicoltura, pesca																
Totale parziale altro																
Totale																

Insieme agli usi energetici va anche individuata la produzione locale di energia, derivante da fonti rinnovabili e/o fossili.

Gli usi energetici e la produzione energetica vanno quindi a determinare l'inventario delle emissioni. 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.

Relativamente all'energia elettrica le Linee Guida del JRC suggeriscono di adoperare un valore nazionale (o regionale), corretto attraverso la produzione elettrica locale. Relativamente al valore regionale, esaminando i dati di consumo e di emissioni di CO₂ riportati da SIRENA (Sistema Informativo Regionale energia Ambiente) della Regione Lombardia all'anno 2006, si ricava un fattore di emissione pari a

0,3752 tonnellate CO₂/MWh. Tale dato risulta inferiore rispetto a quello riportato nel documento di maggio 2014 elaborato dal gruppo tecnico del Patto dei Sindaci "Reporting Guidelines SEAP and Monitoring", pari a 0,494 tonnellate CO₂/MWh. Si preferisce tuttavia adottare il fattore di emissione regionale, per coerenza anche con i PAES di altri Comuni lombardi, per i quali è stato assunto il fattore di emissione di 0,4 tonnellate CO₂/MWh per l'anno 2005.

Tabella 4-2 – Fattori di emissione dei diversi vettori energetici (Fonti: IPCC, Linee Guida JRC; SIRENA)

FATTORI DI EMISSIONE STANDARD DI CO ₂	
VETTORE ENERGETICO	FE [tonnellate CO ₂ /MWh]
Energia Elettrica (EE)	0,375
Gas naturale	0,202
Olio combustibile	0,279
Gasolio	0,267
GPL	0,227
Benzina	0,249
Biocarburante	0÷0,267
Biomassa	0÷0,403

Al fine di effettuare una verifica del trend delle emissioni comunali, le Linee Guida del PAES suggeriscono di eseguire inventari delle emissioni intermedi (MEI = Monitoring Emission Inventory) ad anni successivi a quelli del BEI. Per Magnago si è eseguito un primo MEI al 2012.

Il MEI è stato costruito con gli stessi criteri del BEI, eccetto che per gli usi termici per climatizzazione invernale, che sono stati normalizzati sulla base dei gradi giorno (GG) dell'anno della Baseline. I Gradi Giorno sono stati determinati a partire dalle serie temporali di temperatura media giornaliera fornite da ARPA Lombardia relative alla stazione di rilevamento più vicina al Comune di Magnago, che è Busto Arsizio. Come si può osservare dalla tabella seguente, i GG del 2012 sono stati leggermente superiori rispetto al 2006 e ciò ha comportato un maggior fabbisogno energetico per riscaldamento durante il 2012: 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 energetici riferiti a climatizzazione invernale) così da riferirli a una situazione climatica equivalente a quella verificatasi nel 2006 (anno di riferimento del BEI). Questa operazione è utile per valutare il trend emissivo nel Comune, senza tener conto delle variazioni indotte dalle particolari stagioni termiche.

Tabella 4-3 - Gradi-Giorno della stazione di Busto Arsizio presa come riferimento per la normalizzazione dei consumi per la climatizzazione invernale del MEI 2012 (Fonte: ARPA Lombardia)

GRADI GIORNO DELLA STAZIONE DI BUSTO ARSIZIO	
ANNO	VALORE GG
2006	2430
2012	2457

4.1 Consumi e produzione locale di energia

I consumi relativi ai diversi vettori energetici ed ai settori merceologici presenti sul territorio comunale sono stati determinati a partire dall'incrocio dei diversi dati disponibili: in specifico, la banca dati SIRENA (e il suo aggiornamento SIRENA20) e i dati del distributore del gas, i dati CURIT relativi alla presenza di gasolio e GPL, i dati ACI sui veicoli presenti sul territorio comunale.

SIRENA (e SIRENA20) ricostruisce i consumi a scala locale attraverso una procedura "top-down", ovvero scalando i dati di consumo dei diversi vettori energetici noti a livello provinciale (o regionale) sulla base di variabili "proxy" (popolazione, abitazioni, addetti, numero veicoli, ecc.), restituendo una ripartizione settore-vettore. Tale procedura può risultare poco affidabile a livello locale (e in specifico in settori come il Terziario o il Produttivo), per cui è preferibile, là dove il dato sia disponibile, eseguire un confronto con dati reali di consumo o con stime "bottom-up". Per l'elettricità Enel Distribuzione ha fornito i dati sul quadriennio 2010-2013, per cui si è fatto ricorso a SIRENA per i consumi 2006. Per i dati del gas naturale ci si è avvalsi invece di quelli forniti da Aemme Linea Distribuzione, che opera sul territorio di Magnago. Relativamente ai consumi dei prodotti petroliferi (per usi termici e per i trasporti) è invece necessario eseguire una stima dal basso e confrontarsi con SIRENA.

Nelle sezioni successive vengono presentati i dati reperiti (o ricostruiti, illustrandone anche le modalità di stima) per i diversi vettori energetici e i diversi settori, specificando i valori che sono stati quindi adottati nel BEI 2006. Gli usi energetici direttamente riconducibili all'Amministrazione Comunale meritano un approfondimento, fornito nelle sezioni 4.1.1-4.1.3.

Relativamente ai settori merceologici va ricordato che nelle presenti analisi si è tenuto conto dell'Agricoltura (sebbene per Magnago incida poco), collocandola come voce a parte dell'inventario, come consentito dal recente aggiornamento del sistema di caricamento dati disponibile sull'Extranet del Patto dei Sindaci.

Relativamente ai dati di produzione locale di energia (elettrica o termica, di potenza inferiore ai 20 MW) si fa riferimento ai dati degli impianti già indicati alla sezione 3.7.

Di seguito vengono riportati i dati estratti da SIRENA20 per il Comune di Magnago riferiti agli anni 2006 e 2012, rispetto ai quali sono stati eseguiti i confronti per gli usi energetici finali dei diversi vettori e settori.

Tabella 4-4 – Consumi energetici (in MWh) per vettori e settori estratti dalla banca dati regionale SIRENA20 al 2006 del Comune di Magnago (Fonte: SIRENA)

CONSUMI ENERGETICI E PRODUZIONE LOCALE ENERGIA TERMICA ED ELETTRICA (Fonte: SIRENA20) [MWh]																	
2006	VETTORE																
	Energia elettrica	Combustibili fossili					Energie rinnovabili									Produzione Termica Locale	
		Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Olio vegetale	Bio carburanti	Biogas	Altre biomasse	Energia solare termica	Energia aerotermica	En. Eolica	En. Idroelettrica	Fotovoltaico	TLR FER	TLR Convenzionale
RESIDENZIALE (MWh)	10599	63936	1751	0	7879	0	0	0	0	3511	24	504	0	0	0	0	0
TERZIARIO (MWh)	2676	5888	240	0	210	0	0	0	0	0	0	630	0	0	0	0	0
INDUSTRIA NON ETS (MWh)	41995	37183	1616	971	1491	0	0	0	0	534	0	126	0	0	0	0	0
TRASPORTI URBANI (MWh)	976	252	1220	0	17839	11436	0	385	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AGRICOLTURA (MWh)	191	49	16	0	894	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 4-5 - Consumi energetici (in MWh) per vettori e settori estratti dalla banca dati regionale SIRENA al 2010 del Comune di Magnago (Fonte: SIRENA)

CONSUMI ENERGETICI E PRODUZIONE LOCALE ENERGIA TERMICA ED ELETTRICA (Fonte: SIRENA20) [MWh]																	
2010	VETTORE																
	Energia elettrica	Combustibili fossili					Energie rinnovabili									Produzione Termica Locale	
		Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Olio vegetale	Bio carburanti	Biogas	Altre biomasse	Energia solare termica	Energia aerotermica	En. Eolica	En. Idroelettrica	Fotovoltaico	TLR FER	TLR Convenzionale
RESIDENZIALE (MWh)	11598	65534	1736	0	3388	0	0	0	0	3167	378	889	0	0	0	0	0
TERZIARIO (MWh)	3632	5961	239	0	111	0	0	0	0	0	8	1112	0	0	0	0	0
INDUSTRIA NON ETS (MWh)	30747	31995	606	306	586	0	0	0	0	170	3	194	0	0	0	0	0
TRASPORTI URBANI (MWh)	1871	486	5609	0	24011	10730	0	1637	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AGRICOLTURA (MWh)	37	35	11	0	677	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.1.1 Edifici di proprietà comunale

I dati dei consumi energetici degli edifici di proprietà comunale del Comune di Magnago sono riportati nella Tabella 4-6. Rispetto alla lista riportata nella sezione 3.4.1 sono stati aggiunti gli edifici non riscaldati, per i quali si hanno solo consumi elettrici.

Per i campi da tennis non si è avuto modo di recuperare i dati di consumo dal gestore sportivo della struttura, ma si intende provvedere non appena possibile e comunque in occasione del monitoraggio del PAES.

In aggiunta ai dati indicati in tabella vanno considerate ulteriori utenze elettriche (usi condominiali case ALER, orologi, monumenti, telecamere sorveglianza), che ammontano a 12.179 kWh al 2006 e 40.072 kWh al 2012.

Per gli usi elettrici, pertanto, al 2006 si hanno 423,9 MWh e al 2012 472,4 MWh, con un incremento complessivo pari all'11,4%¹. L'aumento più consistente è dovuto alle utenze non riferite agli edifici (mercato, utenze ALER, illuminazione monumenti). Un aumento dei consumi si registra anche per la scuola primaria di via Lambruschini, probabilmente correlato a un maggior utilizzo della struttura e/o alla introduzione di nuovi usi finali (distributori automatici di bevande, ecc.).

Anche gli usi termici mostrano un leggero incremento, pari all'8,2%, ma in questo caso l'aumento può essere in parte dovuto alla variazione dei gradi giorno.

Se si guarda ai costi energetici, l'aumento tra il 2006 e il 2012 assume carattere ancor più rilevante, a causa dell'incremento delle tariffe energetiche: per il gas si osserva un aumento della bolletta complessiva pari al 40% e per gli usi elettrici pari al 55%. Come c'è da aspettarsi la bolletta del gas pesa maggiormente sul bilancio comunale rispetto a quella elettrica (al 2006 la prima è pari a 161.500€, mentre la seconda è pari a 67.500€, mentre al 2012 si hanno 226.000€ per il gas e 104.500€ per l'elettricità).

¹ L'aumento dei consumi elettrici degli edifici comunali è del 5%. L'incremento complessivo dell'11% è dovuto alle altre utenze (orologi, mercato, ALER, monumenti).

Tabella 4-6 – Consumi energetici degli edifici di proprietà comunale del Comune di Magnago - anni 2006 e 2012 (Fonte: dati comunali)

CONSUMI ENERGETICI DEGLI EDIFICI DI PROPRIETA' COMUNALE - COMUNE DI MAGNAGO				
Nome ed indirizzo	Consumi termici [mcubi gas naturale]		Consumi elettrici [kWh]	
	2006	2012	2006	2012
C.D.D. / Asilo Nido	21.068	18.846	31.357	19.062
Asilo Nido - cucina	344	683		
Scuola Materna "CONIUGI RADICE"	19.918	20.125	27.371	30.800
SCUOLA MATERNA "CONIUGI RADICE" - cucina	770	1.611		
Scuola Elementare A. Negri	38.439	38.940	35.647	48.056
Scuola Elementare-Custode			5.429	6.081
Scuola Elementare	39.609	34.811	41.089	49.665
Scuola Media	59.841	66.571	64.948	66.388
Municipio	43.835	56.681	85.965	90.210
Municipio Tecn-Polizia			29.215	24.190
Palestra scuola elem.			6.738	6.094
Biblioteca	5.280	7.764	18.002	21.505
Centro Diurno Anziani	11.118	13.008		
Protezione civile	8.297	8.723		
Campi tennis	nd*	nd	nd	nd
Campi tennis	nd	nd	nd	nd
Campo sportivo	10.370	12.237	22.259	25.134
Edificio polifunzionale			3.292	1.006
Magazzino			12	541
Cimitero via Vittorio Veneto			20.616	21.610
Cimitero via Manzoni			19.683	19.586
Cimitero via Manzoni (seconda utenza elettrica)				2.405
Deposito			0	0
TOTALE	258.889	280.000	411.623	432.333

* nd = non disponibile

Va segnalato che il Comune di Magnago non ha all'attivo un acquisto di energia verde (di provenienza certificata da impianti a fonti rinnovabili) per la fornitura di energia elettrica.

Ai fini delle elaborazioni del BEI e del MEI, i consumi di gas naturale sono stati convertiti in MWh, assumendo un fattore di conversione pari al potere calorifico del gas naturale, assunto pari a 9,6 kWh/mcubo. E' stata inoltre effettuata la normalizzazione rispetto ai GG dei consumi al 2012.

Nella tabella seguente si riportano i dati di consumo di energia elettrica e di gas naturale assunti nel BEI 2006 e nel MEI 2012.

Tabella 4-7 – Consumi energetici degli edifici pubblici del Comune di Magnago (in MWh) utilizzati per la costruzione del BEI e del MEI (Fonte: dati comunali – elaborazione La ESCo del Sole)

CONSUMI ENERGETICI EDIFICI PROPRIETA' COMUNALE [MWh] - COMUNE DI MAGNAGO		
VETTORE	BEI 2006	MEI 2012
Energia elettrica	423,9	472,4
Gas naturale	2.485	2.659

4.1.2 L'illuminazione pubblica

I dati dei consumo elettrico relativi all'illuminazione pubblica per il Comune di Magnago sono stati desunti dalle bollette fatturate al Comune. In Tabella 4-8 viene riportato il consumo annuo al 2006 e al 2012 e quello pro-capite (per abitante residente), confrontato con il consumo pro-capite su base regionale.

Tabella 4-8 – Consumi assoluti e pro-capite per illuminazione pubblica relativi al Comune di Magnago (Fonte: dati comunali) confrontati con i consumi pro-capite medi lombardi (dati Terna S.p.a. e ISTAT – elaborazioni La ESCo del Sole)

CONSUMI ILLUMINAZIONE PUBBLICA COMUNE DI MAGNAGO			
Anno	Consumo [MWh]	Consumo procapite [kWh/ab]	Consumo procapite Lombardia [kWh/ab]
2006	789	91	95
2012	917	100	97

Come ci si può attendere, a causa dell'aumento della popolazione di Magnago e del numero di abitazioni, anche i consumi di illuminazione pubblica sono aumentati tra il 2006 e il 2012.

Il consumo pro-capite comunale è inferiore a quello regionale nel 2006 mentre è superiore nel 2012. Non si rileva, tuttavia, una forte discrepanza tra il dato pro-capite comunale e quello regionale.

Nella Tabella 4-9 si riporta il confronto tra il consumo che può essere stimato a partire dalla potenza complessiva installata per le sorgenti luminose in Magnago (vedasi Tabella 3-7 e Tabella 3-8), assumendo un numero di ore d'accensione annue pari a 4000, e il consumo effettivo, per gli anni 2006 e 2012. Il consumo stimato supera quello reale di circa un 6% nel 2006 e di un 11% nel 2012. Ciò può essere dovuto a una maggiore attenzione negli orari di accensione degli impianti, con attenzione al risparmio energetico.

Tabella 4-9 –Numero corpi illuminanti, potenza installata e confronto tra consumi annui stimati e reali, nel Comune di Magnago, relativi agli anni 2006 e 2012 (Fonte: dati comunali – elaborazioni La ESCo del Sole)

CONFRONTO TRA CONSUMI STIMATI E REALI PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA NEL COMUNE DI MAGNAGO		
Anno di riferimento	2006	2012
Totale corpi illuminanti	1.453	1.718
Potenza installata totale [kW]	210	257
Consumo stimato [MWh]	840	1.029
Consumo da bollette elettriche comunali [MWh]	789	917

Ai fini della ricostruzione dell'inventario delle emissioni al 2006 (BEI) e di quello al 2012 (MEI) si è utilizzato il dato di consumo desunto dalle bollette.

Tabella 4-10 – Consumi elettrici per illuminazione pubblica del Comune di Magnago (in MWh) utilizzati per la costruzione del BEI e del MEI (Fonte: dati comunali)

CONSUMI ILLUMINAZIONE PUBBLICA [MWh] - COMUNE DI MAGNAGO		
ETTORE	BEI 2006	MEI 2012
Energia elettrica	789,4	916,7

4.1.3 Parco mezzi comunali

I dati relativi al parco mezzi comunali reperiti dagli uffici comunali e riportati nella sezione 3.6.2 comprendono anche la spesa per carburanti. Tali valori sono stati convertiti in litri di gasolio e benzina e in kg di metano, adoperando i prezzi medi (su base annua) dei carburanti riportati dal sito di statistica dei prodotti petroliferi del Ministero dello Sviluppo Economico (anno 2006: 1,2856 €/litro-benzina, 1,1642 €/litro-gasolio; anno 2012: 1,7866 €/litro-benzina, 1,7056 €/litro-gasolio) e sulla base di indicazioni di prezzo del metano riportate dal sito web di Assogasmetano per il 2012 (0,975€/kg). I litri di gasolio e benzina e i kg di metano sono quindi stati convertiti in MWh assumendo valori standard di conversione (gasolio: 9,92 kWh/litro; benzina: 9,06 kWh/litro; metano: 13 kWh/kg). I valori vengono riportati nella tabella successiva.

Tabella 4-11 Consumi energetici del parco mezzi comunali del Comune di Magnago – anni 2006 e 2012 (Fonte: dati comunali – elaborazione La ESCo del Sole)

MARCA E MODELLO	TARGA	CARBURANTE	CONSUMO DI CARBURANTE	
			[litri-benzina/gasolio o kg-metano]	
			2006	2012
APECAR	MI 811988	BENZINA	163	403
KOMATSU	ACH182	GASOLIO	507	293
PEUGEOT 106	CF 966 BB	BENZINA	249	241
PORTER	CH 567 RA	BENZINA	965	890
DAILY	BM 564 JB	GASOLIO	859	733
SPAZZATRICE		GASOLIO	215	
PANDA	MI 66A739	BENZINA	101	
MERCEDES	VAD77326	GASOLIO	129	
PULMINO CHRYSLER	BG 122 HT	GASOLIO	129	106
TOYOTA COROLLA SW	BM 158 KH	BENZINA	1641	330
FIAT PUNTO	AR 578 GM	BENZINA	560	
TOYOTA	CW 471 YH	BENZINA	451	
FIAT PUNTO	AR 545 GT	BENZINA	288	62
RENAULT CLIO	BP 659 DD	BENZINA	406	372
FIAT PUNTO	CD 768 YC	BENZINA	594	487
AUTOCARRO IVECO	EK 825 EJ	GASOLIO		88
TOYOTA COROLLA	YA 344 AB	BENZINA		112
FIAT DOBLO'	YA 388 AD	BENZINA		229
	YA 388 AD	METANO		641
FIAT MULTIPLA	YA 339 AB	METANO		1780
	YA 339 AB	BENZINA		392
MOTO	YA01177	BENZINA		126
MOTO	YA01178	BENZINA		132
CONSUMI TOTALI GASOLIO		litri	5.418	3.775
CONSUMI TOTALI BENZINA		litri	1.838	1.220
CONSUMI TOTALI METANO		kg	0	2.421

Nella tabella seguente si riportano i dati di consumo assunti nel BEI 2006 e nel MEI 2012.

Tabella 4-12 – Consumi di gasolio, benzina e metano del parco veicolare comunale del Comune di Magnago (in MWh) utilizzati per la costruzione del BEI e del MEI (Fonte: dati comunali – elaborazione La ESCo del Sole)

CONSUMI PARCO MEZZI COMUNALE [MWh] - COMUNE DI MAGNAGO		
VETTORE	BEI 2006	MEI 2012
Benzina	49,1	34,2
Gasolio	18,2	12,1
Metano		31,5

4.1.4 Consumi elettrici

Enel Distribuzione ha fornito i dati di elettricità distribuita sul territorio di Magnago per gli anni 2010, 2011, 2012 e 2013, secondo la ripartizione per settori definita dal Patto dei Sindaci (vedasi Tabella 4-13). A causa di nuove politiche sulla gestione dei dati assunte da Enel Distribuzione, non è stata fornita la serie storica completa dal 2006 al 2013, non è stata fornita la ripartizione dei consumi per classe di tensione di fornitura, così come non è stato indicato il numero di utenti per settore. I dati sono riportati nella tabella e nel grafico successivi.

Va osservato che il dato dei consumi degli edifici comunali e di illuminazione pubblica indicato da ENEL Distribuzione per l'anno 2012 è sostanzialmente allineato al valore ricavato dalle bollette fatturate al Comune (vedasi sezione 4.1.1 e 4.1.2). In ogni caso, come già segnalato alla sezione 4.1.2, ai fini del BEI e del MEI si è assunto il dato ricavato dalle bollette.

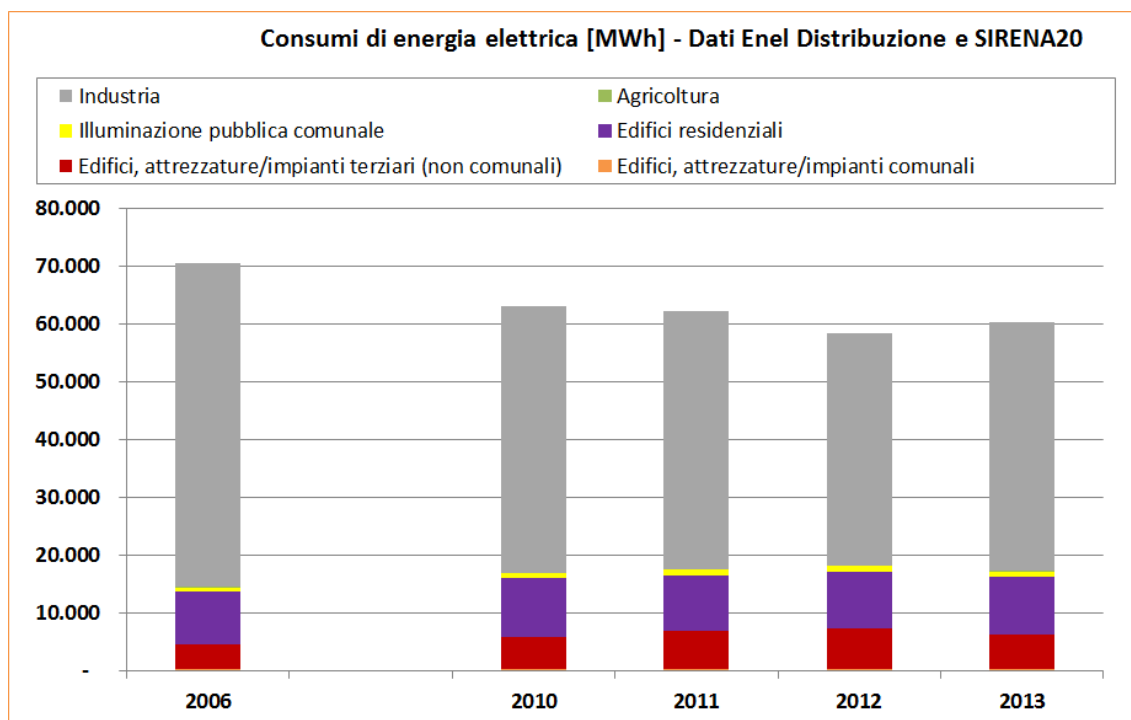
I valori di consumo per il 2006, utili alla definizione del BEI, sono stati ricavati da SIRENA20, riadattando le stime per settore del sistema regionale sulla base delle differenze riscontrate tra SIRENA20 ed ENEL Distribuzione sugli anni 2010-2012.

In Figura 4-1 vengono riportati graficamente i consumi stimati al 2006 e quelli di ENEL Distribuzione per gli anni 2010-2013, ripartiti per i settori definiti dalle Linee Guida del Patto dei Sindaci. Il confronto tra il 2006 e il periodo 2010-2013 mostra un sensibile calo degli usi del settore industriale (-28%), che possono essere in parte addebitati alla crisi economica.

Tabella 4-13 - Consumi di energia elettrica per settori (in kWh), Comune di Magnago, periodo 2010-2013 (Fonte: ENEL Distribuzione)

CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA - COMUNE DI MAGNAGO		
Anno	Tipologia utenza	Consumi [kWh]
2010	Edifici, attrezzature/impianti comunali	468.872
	Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	5.491.308
	Edifici residenziali	10.093.546
	Illuminazione pubblica comunale	920.016
	Agricoltura	28.291
	Industria	46.047.687
TOTALE 2010		63.049.720
2011	Edifici, attrezzature/impianti comunali	443.458
	Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	6.451.559
	Edifici residenziali	9.680.579
	Illuminazione pubblica comunale	918.876
	Agricoltura	23.181
	Industria	44.720.953
TOTALE 2011		62.238.606
2012	Edifici, attrezzature/impianti comunali	434.480
	Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	6.915.779
	Edifici residenziali	9.877.580
	Illuminazione pubblica comunale	925.496
	Agricoltura	34.747
	Industria	40.100.892
TOTALE 2012		58.288.974
2013	Edifici, attrezzature/impianti comunali	418.873
	Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	6.004.365
	Edifici residenziali	9.893.689
	Illuminazione pubblica comunale	946.229
	Agricoltura	32.457
	Industria	42.941.828
TOTALE 2013		60.237.441

Figura 4-1 - Consumi di energia elettrica per settori (in MWh), Comune di Magnago, anni 2006-2010-2011-2012-2013 (Fonte: SIRENA20, ENEL Distribuzione, elaborazioni La ESCO del Sole)



Relativamente ai consumi residenziali è stata effettuata la valutazione in termini pro-capite e per famiglia, avvalendosi dei dati ISTAT (vedasi sezione 3.2). I risultati sono riportati nel grafico seguente.

Il consumo per abitante è superiore a quello nazionale e regionale (che si attestano rispettivamente a 1057 e 1051 kWh/ab al 2006 e 1069 e 1039 kWh/ab al 2012). Dal grafico precedente si osserva un leggero calo, tra il 2006 e il 2012, sia dei consumi per famiglia (ovvero per abitazione) che per abitante. Ciò corrisponde all'efficacia dei progressivi interventi di efficientamento degli usi elettrici che sta avvenendo in ambito domestico in Italia, sebbene indichi anche (considerato il calo contenuto) che si sono aggiunti altri usi finali, tipicamente nell'elettronica per intrattenimento (apparecchi televisivi, decoder, computer, ecc.) e nelle comunicazioni (telefonia, router wi-fi, ecc.).

I valori assunti ai fini delle elaborazioni del BEI 2006 e MEI 2012 sono riportati nella Tabella 4-14.

Figura 4-2 - Consumi domestici di energia elettrica, per famiglia e per abitante - Comune di Magnago – anni 2010-2011-2012-2013 (Fonte: ENEL Distribuzione, ISTAT, elaborazioni La ESCO del Sole)

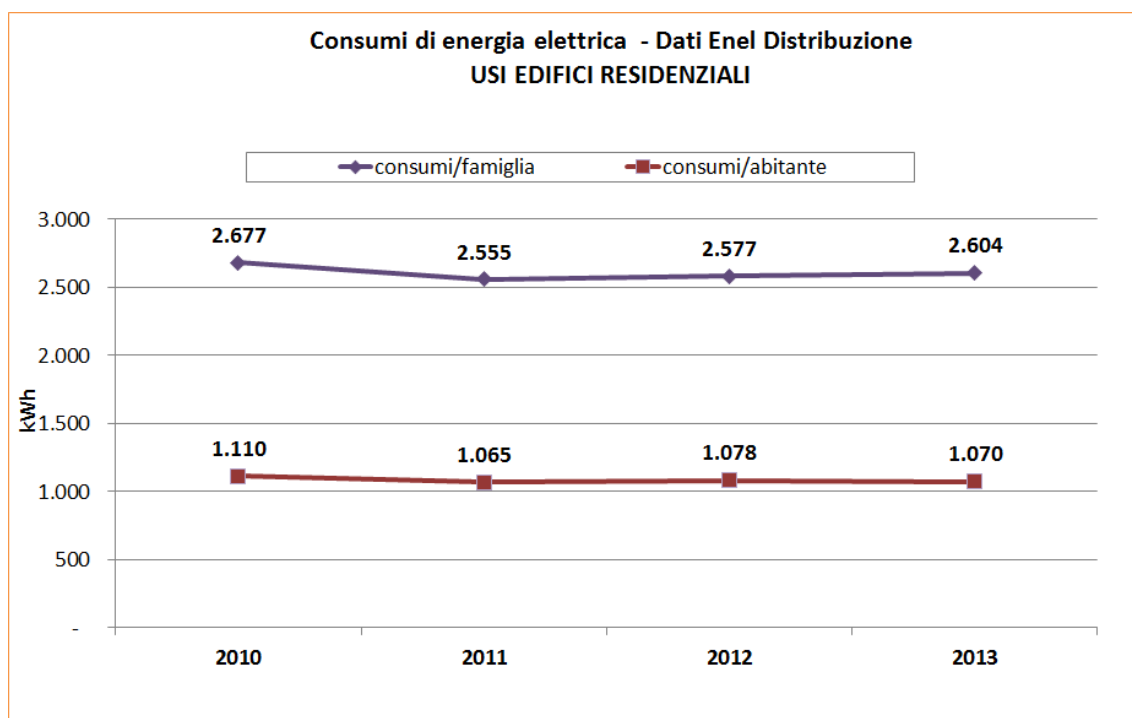


Tabella 4-14 – Consumi di energia elettrica per settori (in MWh), Comune di Magnago, utilizzati per la costruzione del BEI e del MEI (Fonte: SIRENA)

CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA PER SETTORE MERCEOLOGICO [MWh] - COMUNE DI MAGNAGO		
SETTORE	BEI 2006	MEI 2012
Terziario (esclusi usi per gli edifici comunali e per l'illuminazione pubblica)	4.180,1	6.886,7
Residenziale	9.058,9	9.877,6
Industria	55.993,4	40.100,9
Agricoltura	61,2	34,7

4.1.5 Consumi di gas naturale

Il gas naturale sul territorio di Magnago è distribuito da Aemme Linea Distribuzione srl (società di servizi del Gruppo AMGA SpA dedicata alla distribuzione del gas naturale). Alcune utenze industriali sono direttamente servite da SNAM. Nelle tabelle seguenti sono riportati i dati forniti da Aemme Linea Distribuzione e SNAM:

Tabella 4-15 – Dati di gas distribuito per le diverse categorie di utilizzatori sul territorio comunale di Magnago – anni 2007-2013 (Fonte: Aemme Linea Distribuzione srl)

GAS NATURALE DISTRIBUITO SUL TERRITORIO DEL COMUNE DI MAGNAGO DA AEMME LINEA DISTRIBUZIONE SRL															
Categoria uso	2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		Settore
	Consumo (m³)	utenze (n.)	Consumo (m³)	utenze (n.)	Consumo (m³)	utenze (n.)	Consumo (m³)	utenze (n.)	Consumo (m³)	utenze (n.)	Consumo (m³)	utenze (n.)	Consumo (m³)	utenze (n.)	
Artigianale/Industriale 5 gg	2.653	3	19.453	5	140.066	5	201.573	5	174.760	5	247.940	15	-	-	Industria
Artigianale/Industriale 6 gg	-	1	-	1	1.089	1	-	-	-	-	-	-	-	-	Industria
Artigianale/Industriale 7 gg	-	-	-	-	-	-	-	-	234.981	4	36.985	3	492.297	1	Industria
Condizionamento + risc. 7 gg E	435	1	1.076	1	2.994	1	5.942	1	9.706	1	1.760	1	-	-	Terziario
Cottura cibi + acqua 7 gg	24.030	240	87.192	241	89.712	241	92.720	249	87.941	252	68.118	225	148.320	627	Residenziale
Cottura cibi 7 gg	857	76	3.137	79	8.179	81	15.008	86	11.602	88	5.255	103	-	-	Residenziale
Produzione acqua calda 7 gg	91	2	485	2	977	2	989	2	816	2	653	2	-	-	Residenziale
Risc.cent. + acqua 7 gg E	239.158	106	524.073	107	525.687	106	603.576	105	519.346	103	488.279	72	-	-	Terziario/ Residenziale
Risc.cent. + cottura + acqua 7 gg E	5.495	3	11.320	3	25.177	4	32.676	5	30.682	5	6.223	3	-	-	Terziario
Risc.indiv. + acqua 7 gg E	8.269	5	31.239	6	54.156	7	55.773	11	70.643	16	297.454	43	-	-	Residenziale
Risc.indiv. + cottura + acqua 7 gg E	2.397.483	2.868	4.978.736	2.987	5.205.823	3.052	5.606.599	3.112	4.572.576	3.146	4.913.967	3.200	4.990.613	3.007	Residenziale
Risc.indiv. + cottura 7 gg E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.307	2	-	-	Residenziale
Risc.indiv./centr. 7 gg E	61.401	25	208.089	25	240.447	28	282.645	31	298.587	36	528.348	65	1.238.357	87	Terziario
Uso tecnologico + risc. 5 gg E	525.710	152	2.962.723	155	1.787.445	150	1.747.136	138	1.644.127	137	772.913	121	475.463	128	Industria
Uso tecnologico + risc. 6 gg E	18.492	7	63.450	7	60.776	7	61.415	7	62.794	7	740.241	7	486.591	4	Industria
Uso tecnologico + risc. 7 gg E	-	-	-	2	10.462	5	40.276	7	70.344	8	4.840	2	440.627	9	Industria
TOTALE	3.284.074	3.489	8.890.973	3.621	8.152.990	3.690	8.746.328	3.759	7.788.905	3.810	8.114.283	3.864	8.272.268	3.863	

Nb: I valori di gas distribuito al 2007 sono parziali, a causa della conversione a nuovo sistema di archiviazione dei dati da parte di Aemme Linea Distribuzione

Tabella 4-16 - Dati di gas distribuito per le categorie "Distribuzione" e "Industria" sul territorio comunale di Magnago – anni 2006-2013 (Fonte: SNAM)

GAS NATURALE DISTRIBUITO SUL TERRITORIO DEL COMUNE DI MAGNAGO DA SNAM								
Categoria uso	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	Consumo (milioni di m ³)	Consumo (milioni di m ³)	Consumo (milioni di m ³)	Consumo (milioni di m ³)	Consumo (milioni di m ³)	Consumo (milioni di m ³)	Consumo (milioni di m ³)	Consumo (milioni di m ³)
Distribuzione	9,4	8,6	9,0	8,3	9,0	7,9	8,3	8,6
Industria	2,5	2,8	2,8	2,8	2,3	2,6	2,7	2,5

Va notato che i dati forniti da Aemme Linea Distribuzione non includono il 2006 e anche per il 2007 risultano parziali, in quanto nel 2007 è avvenuto il trasferimento dei dati del gas erogato nel nuovo sistema di archiviazione della società di distribuzione (AMGA era precedentemente distributore, ma anche fornitore del gas, mentre Aemme Linea Distribuzione è ora solo distributore di gas, come previsto dai decreti per la separazione delle attività di vendita da quelle di trasporto e di distribuzione all'utente finale).

Ai fini della elaborazione del BEI e MEI sono stati utilizzati i dati di Aemme Linea Distribuzione, integrati con la voce di gas distribuito da SNAM al settore industriale. In ogni caso si è dovuto procedere preliminarmente a due tipi di operazioni:

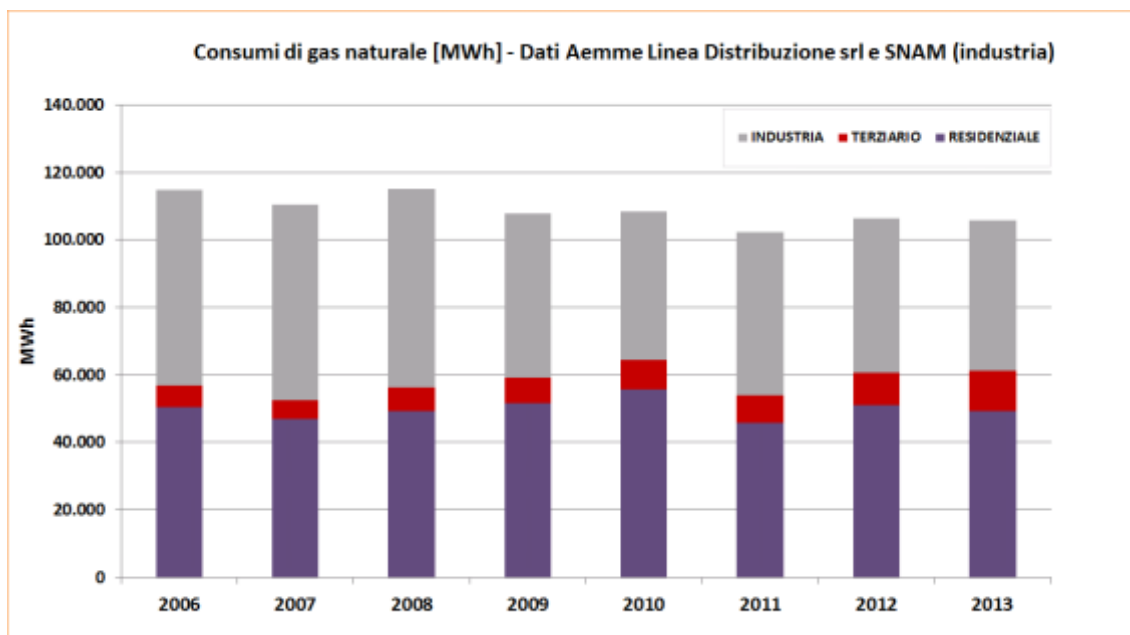
- Riassegnazione dei consumi delle categorie di utilizzo indicate in Tabella 4-15 secondo i settori previsti dal Patto dei Sindaci
- Ricostruzione dei consumi di gas di Aemme Linea Distribuzione, per macro-settore, all'anno 2006 (e completamento del 2007).

La riassegnazione dei valori di gas distribuito per passare dalle categorie di utilizzo richieste dall'Autorità per l'Energia Elettrica, il Gas e il Sistema Idrico (AEEGSI), indicate nella prima colonna della Tabella 4-15, ai settori richiesti dal Patto dei Sindaci (Residenziale, Terziario e Industria) è stato effettuato stimando la quota che delle diverse categorie di consumo potesse essere assegnata ad un certo settore (portando quindi a un'assegnazione di settore merceologico che è riportato nell'ultima colonna della Tabella 4-15). Tale ripartizione può ovviamente essere affetta da errori, per cui si valuterà con AMGA se a futuro potrà essere migliorata, sulla base di eventuali ulteriori parametri già disponibili per l'azienda o sulla base della conoscenza puntuale di alcune utenze (attraverso l'incrocio tra indirizzo della fornitura e la mappatura della tipologia di utenza ivi presente).

La ricostruzione degli usi finali di gas al 2006 (e il completamento del 2007) è avvenuta avvalendosi dei dati del totale di gas distribuito sul territorio (fornito da SNAM, prima riga in Tabella 4-16) e della ripartizione dei dati di gas assegnata da SIRENA, avendo previamente provveduto a confrontare i dati di SNAM e SIRENA con quelli di Aemme Linea Distribuzione sul periodo 2008-2013 (2008-2010 per SIRENA), anni per i quali i dati di Aemme Linea Distribuzione sono noti.

Si è pertanto giunti alla serie annuale di consumi per settore indicata nel grafico seguente (la conversione da metri cubi di gas a MWh è avvenuta adoperando un coefficiente 9,6 kWh/mcubo per il gas distribuito da Aemme Linea Distribuzione e 10,58 kWh/mcubo per il gas distribuito da SNAM alle industrie). L'andamento dei consumi si rivela oscillante sul periodo in esame, aspetto dovuto alle differenti stagioni termiche che incidono sul residenziale e sul terziario (il residenziale ha osservato una progressiva crescita del numero di abitazioni, ma, trattandosi di un nuovo costruito, queste sono in classe energetica superiore rispetto all'esistente) e alle oscillazioni delle attività produttive che si sono avute in questi anni di crisi economica. Va notato un progressivo calo degli usi di gas nel settore industriale, dovuto alla crisi.

Figura 4-3 – Serie storica degli usi finali, ripartiti per macro-settori, di gas naturale sul territorio comunale di Magnago – anni 2006-2013 (Fonte: Aemme Linea Distribuzione srl, SNAM; elaborazioni La ESCo del Sole)



Ultimo passaggio per arrivare alla costruzione del BEI 2006 e MEI 2012 è la normalizzazione rispetto ai GG degli usi di gas dei settori residenziale e terziario dell'anno 2012. Si giunge così ai dati finali indicati nella tabella seguente.

Tabella 4-17 – Consumi di gas naturale per macrosettori del Comune di Magnago (in MWh) utilizzati per la costruzione del BEI e del MEI (Fonte: Aemme Linea Distribuzione, SNAM, SIRENA – elaborazioni La ESCo del Sole)

CONSUMI DI GAS NATURALE PER SETTORE MERCEOLOGICO [MWh] - COMUNE DI MAGNAGO		
SETTORE	BEI 2006	MEI 2012
RESIDENZIALE	50.542	50.433
TERZIARIO	6.277	9.498
INDUSTRIA	57.989	48.832

4.1.6 Prodotti petroliferi, biocarburanti e biomasse

4.1.6.1 Usi termici

Il consumo di prodotti petroliferi destinato agli usi termici nel residenziale, terziario e industria e il consumo di biomassa legnosa (tipicamente nei camini o stufe ad uso domestico) non è identificabile attraverso dati reperibili dai fornitori di energia e richiede, pertanto, di essere stimato.

E' stata effettuata una stima "bottom-up" al 2006 dei diversi vettori incrociando i dati disponibili a seconda del settore:

- Nel caso del residenziale sono state stimate le abitazioni non servite da gas naturale, sulla base della potenza delle caldaie a GPL e a gasolio riportate in CURIT a servizio delle abitazioni
- Per la biomassa legnosa in uso nel residenziale, trattandosi di integrazione all'impianto termico principale, è stata stimata incidere per circa un 7% sugli usi termici del settore
- L'uso termico per riscaldamento di una abitazione è stato stimato a partire dal valore dell'indice di prestazione energetica, considerando un coefficiente riduttivo di spegnimento/attenuazione, un coefficiente relativo alla quota mediamente riscaldata della superficie di una abitazione e un coefficiente relativo alla quota di riscaldamento mediamente coperta da biomassa legnosa; il risultato è stato confrontato con il consumo specifico delle utenze dotate di caldaia autonoma (da cui si ottiene un consumo specifico medio per riscaldamento pari a 141 kWh/m²)
- Gli usi cucina/ACS coperti da GPL per le abitazioni non raggiunte dal metano sono stati posti pari a quelli delle utenze alimentate da gas naturale (mediamente 2 MWh/anno ad utenza)

- per gli usi di GPL e gasolio nel settore terziario e in quello produttivo (industria e agricoltura) si sono considerate le potenze degli impianti termici indicati in CURIT; il consumo è stato stimato assegnando un fattore di utilizzo della potenza nel corso dell'anno; i valori ottenuti sono stati validati eseguendo il rapporto rispetto alla superficie per terziario e industria forniti dall'ufficio tributi per la tassa rifiuti e verificando che si ottenessero indici specifici ragionevoli rispetto a quelli noti da casi analoghi; inoltre i valori ottenuti per il produttivo sono stati ripartiti tra Industria e Agricoltura, sulla base di una stima del peso su GPL e gasolio dei due settori.

Le stime "bottom-up" sono state confrontate con i valori riportati da SIRENA20 (che esegue stime "top-down"). Si è constatato che SIRENA20 e la stima bottom-up assegnano i consumi in modo diverso ai settori e ai vettori. Considerato, però, che anche i consumi di gas differiscono tra SIRENA20 e i valori registrati dal Distributore, si è comunque deciso di adottare i valori di stima bottom-up², in quanto correlati a dati reali di caldaie esistenti, auspicando che in sede di monitoraggio del PAES si possano ottenere valori puntuali dalle utenze servite da GPL e gasolio (quelle di maggior potenza afferiscono in buona parte all'industria e sono comunque di numero limitato, quindi gestibili per eventuali interviste).

Gli usi di biomassa legnosa sono stati attribuiti solo al settore residenziale, giacché CURIT non segnala la presenza di centrali a biomassa, se non per un'unica centrale a legna, di piccola taglia, destinata ad uso residenziale.

Per gli usi al 2012 si è proceduto scalando i valori individuati al 2006 sulla base dei valori riportati da SIRENA20 (ad eccezione del gasolio residenziale, che è stato mantenuto pari a quello del 2006).

I valori adottati nel BEI e MEI per GPL, gasolio e biomassa sono riportati nelle tabelle seguenti. Anche in questo caso i consumi al 2012 per il residenziale e il terziario sono stati normalizzati ai gradi giorno.

² Si è fatta eccezione per il gasolio per usi agricoli, in cui la stima da CURIT è sicuramente inferiore al valore effettivo, giacché il gasolio può essere adoperato per sistemi di pompaggio per l'irrigazione o altri usi termici non inseriti in CURIT. Per l'agricoltura si è quindi preferito adoperare il dato di gasolio di SIRENA20.

Tabella 4-18 – Consumi di GPL per settore merceologico (in MWh), Comune di Magnago, utilizzati per la costruzione del BEI e MEI (Fonte: SIRENA20, CURIT – elaborazioni La ESCo del Sole)

CONSUMI DI GPL PER SETTORE MERCEOLOGICO [MWh] - COMUNE DI MAGNAGO		
SETTORE	BEI 2006	MEI 2012
Terziario	204	201
Residenziale	1893	1857
Industria	2159	810
Agricoltura	540	202

Tabella 4-19 - Consumi di gasolio per settore merceologico (in MWh), Comune di Magnago, utilizzati per la costruzione del BEI e MEI (Fonte: SIRENA20, CURIT – elaborazioni La ESCo del Sole)

CONSUMI DI GASOLIO PER SETTORE MERCEOLOGICO [MWh] - COMUNE DI MAGNAGO		
SETTORE	BEI 2006	MEI 2012
Terziario	1019	533
Residenziale	2176	2153
Industria	2234	809
Agricoltura	894	677

Tabella 4-20 - Consumi di biomassa legnosa per settore merceologico (in MWh), Comune di Magnago, utilizzati per la costruzione del BEI e MEI (Fonte: SIRENA20, CURIT – elaborazioni La ESCo del Sole)

CONSUMI DI BIOMASSA LEGNOSA PER SETTORE MERCEOLOGICO [MWh] - COMUNE DI MAGNAGO		
SETTORE	BEI 2006	MEI 2012
Terziario	-	-
Residenziale	3810	3399
Industria	-	.
Agricoltura	-	-

4.1.6.2 Trasporti

Rispetto alle modalità con cui costruire l'inventario dei consumi e delle emissioni nel settore dei trasporti, le Linee Guida del JRC per la redazione dei PAES indicano di individuare il quadro relativamente ai consumi su cui l'Amministrazione è in grado di operare. Diversamente da un approccio classico, tipico da Piano Energetico, che individuerrebbe i flussi di traffico che insistono sui diversi archi stradali all'interno del territorio comunale, traducendoli in termini di consumo di carburanti, l'approccio del PAES invita dunque l'Amministrazione a operare sulla mobilità dei propri cittadini e degli operatori economici all'interno del territorio comunale, escludendo il traffico di attraversamento di autostrade o di strade di collegamento intercomunali. Questo approccio richiede dunque di effettuare alcune assunzioni rispetto a quali voci contabilizzare nell'inventario di consumi e di emissioni, che si riportano nel seguito, in modo che risultino anche elemento di riferimento per le attività di monitoraggio del PAES nei prossimi anni:

- si considera il parco veicolare immatricolato sul territorio comunale;
- si considerano le modalità di utilizzo dei veicoli e le percorrenze effettuate dai veicoli sul territorio comunale.

Le Linee Guida del PAES in verità non indicano di limitarsi al parco veicolare comunale; tuttavia, risulterebbe difficile, per una realtà come il Comune di Magnago, eseguire un regolare monitoraggio dei flussi di traffico.

Seguendo i principi precedentemente indicati, la stima del consumo di carburanti nel settore dei trasporti è stata effettuata attraverso due metodologie: una è quella del database regionale SIRENA20 e l'altra un approccio bottom-up. Secondo l'approccio SIRENA20 il consumo regionale di carburanti per i trasporti viene ricalcolato a scala comunale sulla base del parco veicolare comunale (dati ACI), sottraendo il flusso di traffico sugli archi stradali di collegamento sovracomunale. Tale approccio è dunque in linea con le indicazioni del JRC. Il metodo bottom-up ha considerato una percorrenza media annua per le diverse categorie di veicoli del parco veicolare comunale (stimata sulla base dell'estensione del territorio e una stima di viaggi mediamente percorsi dai veicoli), assumendo inoltre una ripartizione sul tipo di alimentazione delle autovetture (assegnando a scala comunale la stessa ripartizione ottenuta a scala provinciale) e un consumo specifico medio per km percorso e per categoria di veicoli (i fattori sono stati derivati dal sistema COPERT - Computer Programme to calculate Emissions from Road Traffic, utilizzato dalla European Environment Agency – per il 2006 e sono stati riadattati al 2012 al fine di tenere conto del miglioramento di efficienza dei veicoli avvenuto con il ricambio del parco veicoli privato).

Tabella 4-21 – Consumi specifici e fattori di emissione dei veicoli, valori medi nazionali al 2005 e rielaborazioni al 2011 (Fonte: COPERT - elaborazione La ESCo del Sole)

CONSUMI SPECIFICI E FATTORI DI EMISSIONE MEDI PER I VEICOLI				
Tipologia veicolo	Consumo medio [kWh/km]		[grammi CO ₂ /km]	
	2006	2012	2006	2012
Autovettura benzina	0,780	0,671	194	167
Autovettura gasolio	0,720	0,609	192	163
Autovettura GPL	0,756	0,680	172	154
Autovettura metano	0,785	0,707	159	143
Motociclo	0,390	0,370	97	92
Trasporti pesanti	1,800	1,710	481	456

Il confronto tra la stima del database regionale SIRENA20 e la stima bottom-up è indicata nei grafici successivi.

Figura 4-4 – Confronto fra la stima SIRENA e la stima bottom-up per i consumi di carburanti nel settore trasporti nel Comune di Magnago, anno 2006 (fonte: SIRENA20 – elaborazioni La ESCo del Sole)

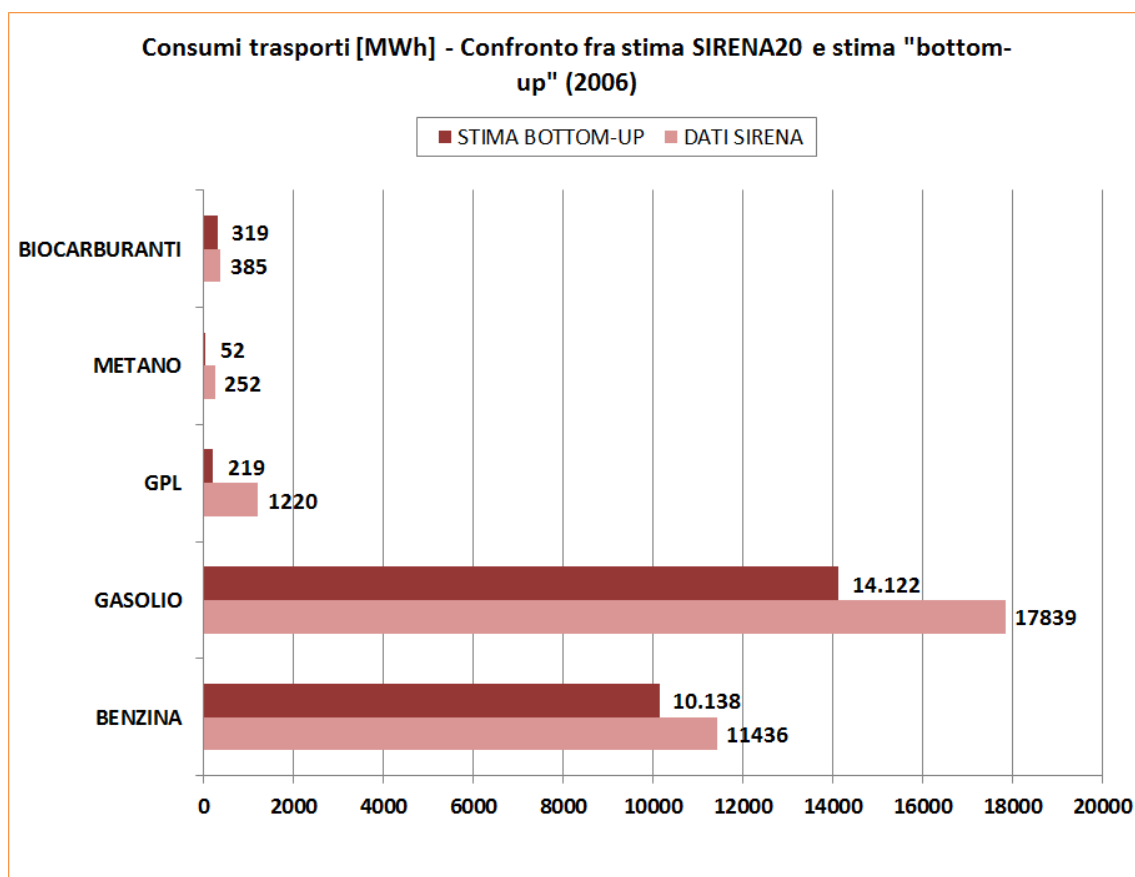
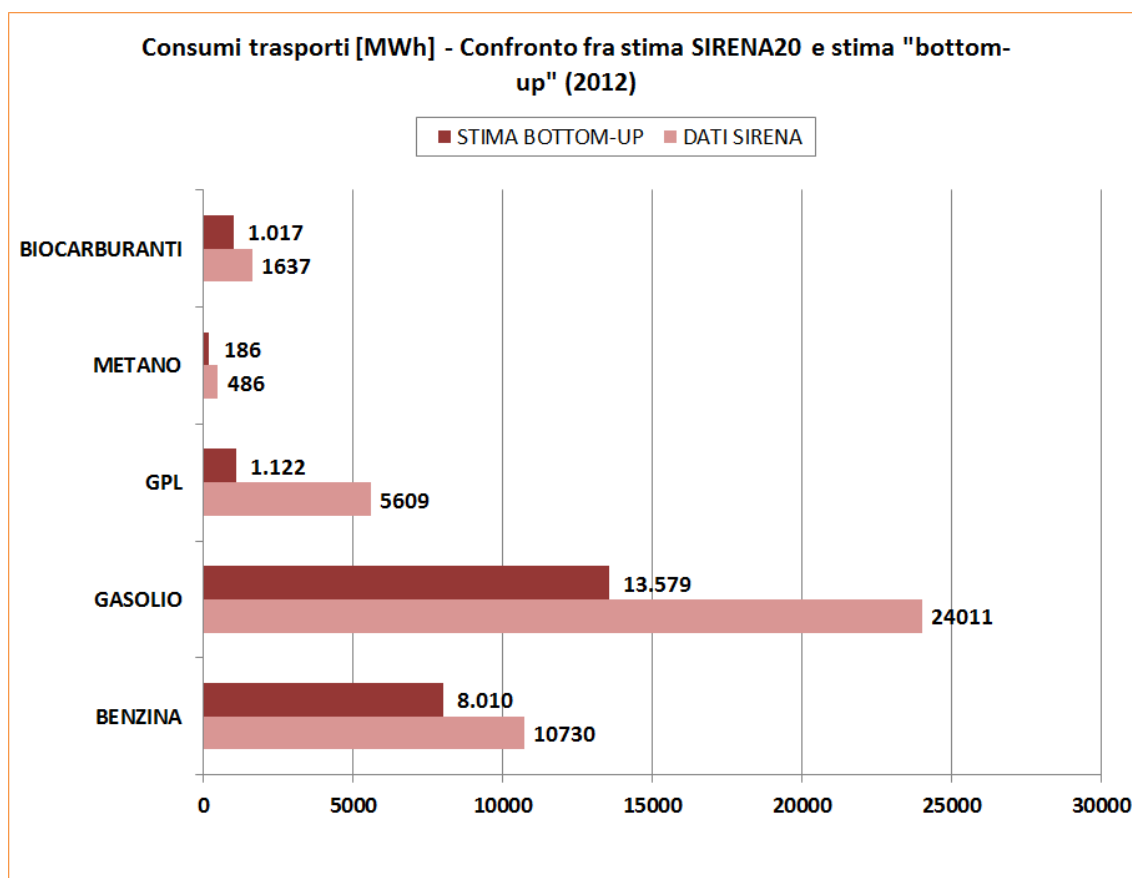


Figura 4-5 - Confronto fra la stima SIRENA20 e la stima bottom-up per i consumi di carburanti nel settore trasporti nel Comune di Magnago, anno 2012 (fonte: SIRENA20 – elaborazioni La ESCo del Sole)



Si può osservare che per entrambi gli anni SIRENA20 indica un consumo superiore alle stime bottom-up, soprattutto per il gasolio e il GPL. Controllando la serie storica dei dati di SIRENA20 si osserva però che il maggior consumo di gasolio al 2012 sembra derivare da una riassegnazione dei consumi di gasolio per trasporti tra usi urbani ed extraurbani a scala provinciale che viene traslata a scala comunale, generando un valore sui trasporti urbani che non è coerente con quella degli anni precedenti (peraltro il dato delle vendite di gasolio su rete ordinaria per la Provincia di Milano vede un leggero calo tra il 2006 e il 2012, per cui non si giustifica un dato di consumo maggiore a scala comunale).

Ai fini delle valutazioni del BEI e MEI si assumono pertanto i valori ricostruiti come stima "bottom-up".

Tabella 4-22 – Consumi energetici nel settore trasporti per vettore energetico (in MWh), Comune di Magnago, utilizzati per la costruzione del BEI (Fonte: ACI, COPERT – elaborazioni La ESCo del Sole)

CONSUMI ENERGETICI NEL SETTORE TRASPORTI [MWh] - COMUNE DI MAGNAGO		
VETTORE	BEI 2006	MEI 2012
BENZINA	10.138	8.010
GASOLIO	14.122	13.579
GPL	219	1.122
METANO	52	186
BIOCARBURANTI	319	1.017

NB: nei valori indicati in tabella sono inclusi i consumi dei veicoli comunali riportati alla sezione 4.1.3

4.1.7 Produzione locale di energia

Come illustrato nella sezione 3.7, la produzione locale di energia è solo di tipo elettrico ed è legata agli impianti fotovoltaici che hanno visto un decisivo sviluppo a partire dall'entrata a regime degli incentivi del Conto Energia.

Si è eseguita una stima di produzione degli impianti fotovoltaici installati nei diversi anni, adottando un numero di ore di produzione pari a quelle indicate dalle schede standardizzate dell'AEEGSI-GSE per il fotovoltaico e correggendo per un fattore di perdite medie di un impianto. I risultati sono riportati nella tabella successiva. La tabella illustra anche la quota di copertura della produzione fotovoltaica rispetto ai consumi complessivi di elettricità del territorio comunale ai diversi anni stimati da SIRENA.

Al 2006, anno del BEI, non si riscontra produzione fotovoltaica, che invece è presente dal 2008 e raggiunge quote significative di produzione dal 2011. Al 2012 si stima una copertura del fabbisogno elettrico locale per circa il 5%.

Tabella 4-23 – Potenza installata cumulata, produzione stimata e rapporto rispetto ai consumi totali di energia elettrica rilevati da Enel Distribuzione relativamente agli impianti fotovoltaici installati presso il Comune di Magnago (Fonte: ATLASOLE, SIRENA – elaborazione La ESCo del Sole)

IMPIANTI FOTOVOLTAICI - PRODUZIONE E COPERTURA CONSUMI ELETTRICI COMUNALI				
Anno	Potenza installata cumulativa [kW]	Produzione [MWh]	Consumi complessivi di EE sul territorio comunale [MWh]	% Produzione su Consumi
2006	0	0	70.507	0,0%
2007	0	0	70.507	0,00%
2008	42	43	70.507	0,06%
2009	52	53	70.507	0,1%
2010	117	120	63.050	0,2%
2011	2.427	2.489	62.239	4,0%
2012	3.031	3.109	58.289	5,3%
2013	3.086	3.165	60.237	5,3%

NB: in assenza dei consumi elettrici sul territorio comunale per gli anni 2007-2009, si è assunto il valore di consumo stimato al 2006

Come ulteriore fonte di produzione locale di energia si è anche considerato il solare termico, assumendo, in mancanza di dati locali più precisi, il dato rendicontato da SIRENA.

I dati adoperati nel BEI e MEI sono dunque quelli indicati nella seguente tabella.

Tabella 4-24 – Produzione di energia da fotovoltaico (in MWh), Comune di Magnago; dati utilizzati per la costruzione del BEI e MEI (Fonte: Atlasole, SIRENA – elaborazioni La ESCo del Sole)

PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA [MWh] - COMUNE DI MAGNAGO		
FONTE	BEI 2006	MEI 2012
Fotovoltaico	0	3109
Solare termico	23,5	377,6

4.2 BEI: l'inventario al 2006

4.2.1 Consumi energetici finali

Gli usi finali di energia, ripartiti per settore merceologico, che insistono sul territorio comunale di Magnago all'anno della Baseline (2006) sono riportati nella Tabella 4-25, secondo il formato richiesto dal Patto dei Sindaci.

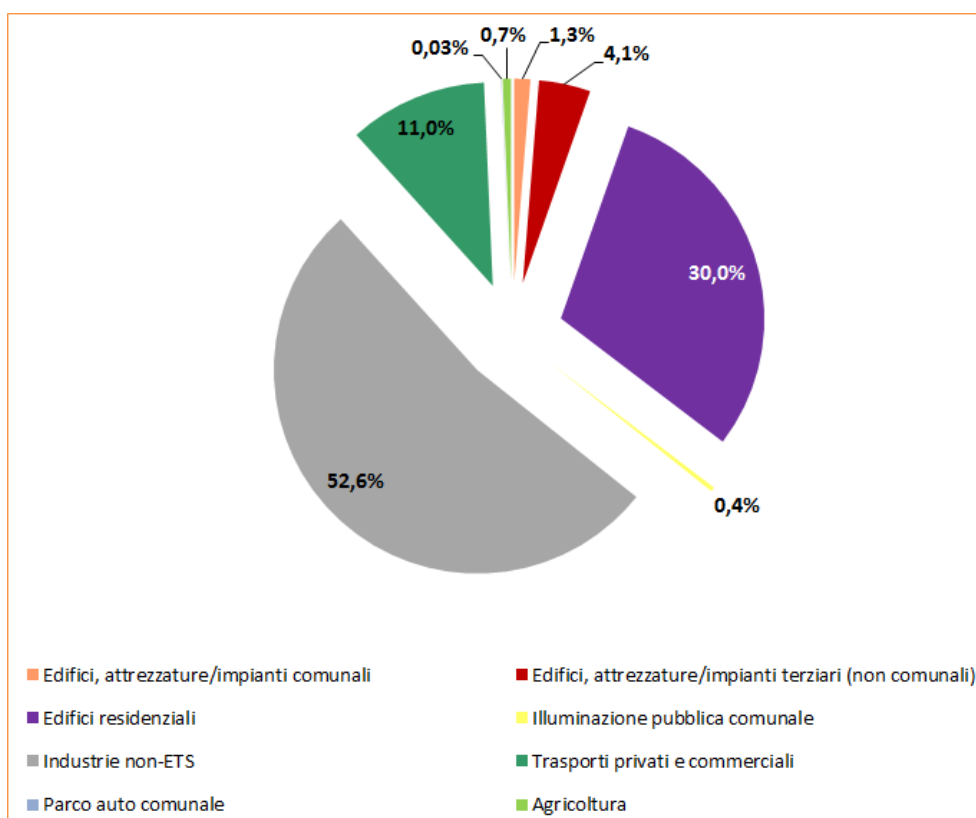
Tabella 4-25 – Consumi energetici annui per settore e per vettore, BEI anno 2006, nel Comune di Magnago (Fonte: dati comunali, ACI, ISTAT, Aemme Linea Distribuzione, SNAM, SIRENA20 – elaborazioni La ESCo del Sole)

Categoria	CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh]															Totale
	Elettricità	Calore / freddo	Combustibili fossili								Energie rinnovabili					
			Gas naturale	Gas liquido	Olio da riscaldamento	Diesel	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Oli vegetali	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia solare termica	Energia geotermica	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE																
Edifici, attrezzature/impianti comunali	423,9	-	2.485,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.909,2
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	4.180,1	-	3.792,1	203,8	-	1.019,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.195,3
Edifici residenziali	9.058,9	-	50.542,3	1.893,2	-	2.176,4	-	-	-	-	-	-	3.809,8	23,5	-	67.504,1
Illuminazione pubblica comunale	789,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	789,4
Industrie (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione – ETS)	55.993,4	-	57.989,4	2.159,0	-	2.233,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	118.375,8
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie	70.445,8	-	114.809,2	4.256,0	-	5.429,5	-	-	-	-	-	-	3.809,8	23,5	-	198.773,8
TRASPORTI																
Parco auto comunale	-	-	-	-	-	18,2	49,1	-	-	-	-	-	-	-	-	67,3
Trasporti pubblici	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trasporti privati e commerciali	-	-	51,6	218,5	-	14.104,1	10.088,5	-	-	-	-	319,0	-	-	-	24.781,7
Totale parziale trasporti	-	-	51,6	218,5	-	14.122,4	10.137,6	-	-	-	-	319,0	-	-	-	24.849,0
ALTRO																
Agricoltura, silvicoltura, pesca	61,2	-	-	539,8	-	894,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.495,0
Totale parziale altro	61,2	-	-	539,8	-	894,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.495,0
Totale	70.507,1	-	114.860,8	5.014,3	-	20.445,9	10.137,6	-	-	-	-	319,0	3.809,8	23,5	-	225.117,9

Dall'analisi della distribuzione dei consumi energetici per settore (Figura 4-6) appare evidente come il peso maggiore sia dovuto all'Industria, responsabile di oltre il 52% dei consumi complessivi comunali; seguono, i consumi del settore residenziale (30%), dei trasporti (11%) e del terziario (4,1%). Il consumo legato agli usi energetici dell'amministrazione comunale (edifici, illuminazione pubblica e parco auto comunale), copre l'1,7% dei consumi totali del territorio.

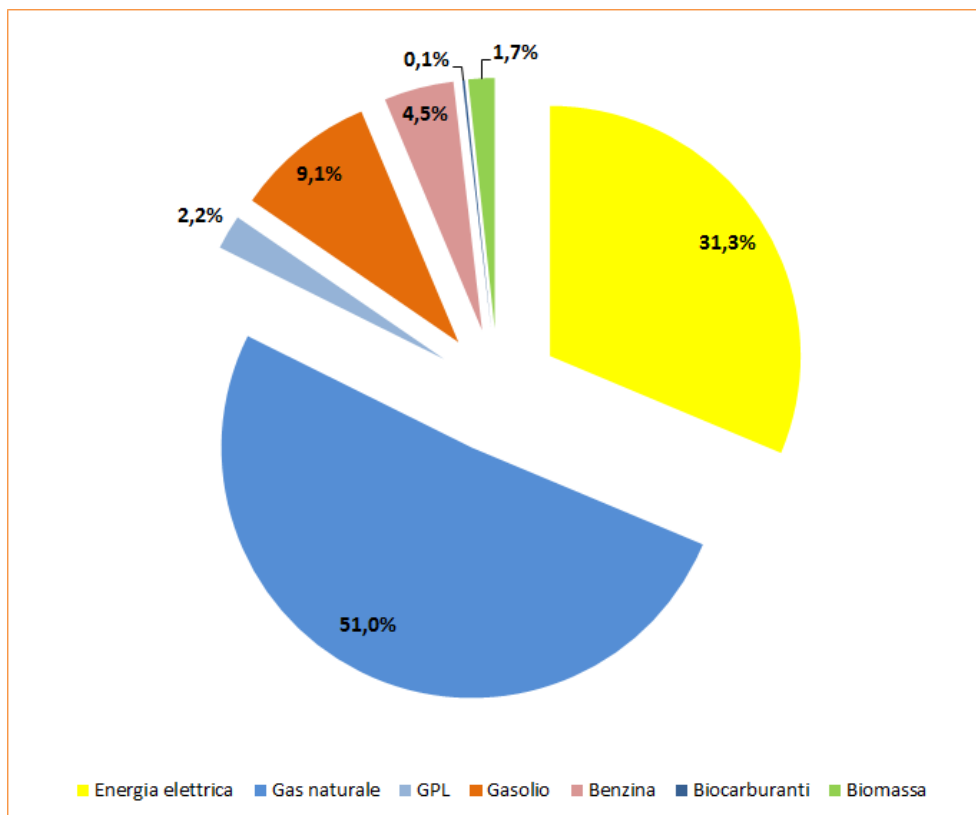
Tale distribuzione conferma quanto emerso già nelle analisi per vettore e settore (usi elettrici e termici) delle sezioni precedenti e rende molto chiaro il peso che gli stakeholder del settore industriale hanno per lo sviluppo del PAES.

Figura 4-6 – Distribuzione percentuale dei consumi energetici annui per settore nel Comune di Magnago - BEI 2006 (elaborazione La ESCo del Sole)



Nella figura successiva si mostra la distribuzione percentuale dei consumi energetici annui nel Comune di Magnago per vettore. Prevalgono gli usi di gas naturale e di energia elettrica.

Figura 4-7 – Distribuzione percentuale dei consumi energetici annui per vettore nel Comune di Magnago - BEI 2006 (elaborazione La ESCo del Sole)



4.2.2 Emissioni totali

L'inventario delle emissioni all'anno di riferimento 2006 (BEI) è stato costruito convertendo gli usi finali di energia della Tabella 4-25 in termini di emissioni di CO₂ attraverso i fattori di emissione indicati in Tabella 4-2 (prodotto dei consumi dei diversi vettori energetici per i corrispondenti fattori di emissione, ovvero tonnellate di emissione per MWh di energia consumata).

Relativamente ai fattori di emissione dell'energia elettrica e della biomassa valgono le seguenti precisazioni:

- Il fattore di emissione per l'elettricità è stato posto pari al valore proposto da SIRENA, ovvero 0,3752 tonnellate di CO₂/MWh; al 2006 non vi sono elementi correttivi derivanti da produzione locale di elettricità (al 2006 non risulta installato alcun impianto fotovoltaico);
- la biomassa utilizzata nel settore residenziale (camini e stufe domestiche) non è stata assunta al 100% di tipo sostenibile, sulla base di risultanza di indagini locali effettuate in altri comuni lombardi; pertanto si è ragionato assumendo che un 50% degli usi di legna sia da intendersi sostenibile, ovverosia di legna

prodotta a livello locale (quindi con emissioni nulle), e per un altro 50% derivante da produzione non sostenibile (ad es. pellet di provenienza estera o comunque oltre i 70 km); a quest'ultima è stato assegnato un fattore di emissione equivalente a quello del vettore energetico prevalente sul territorio per gli usi termici, ovvero il gas naturale; pertanto, il fattore di emissione della biomassa è stato posto pari a 0,101 tonnellate di CO₂/MWh³.

Nella tabella seguente si riporta l'inventario delle emissioni al 2006 (BEI 2006) secondo il formato richiesto dal Patto dei Sindaci.

³ In sede di monitoraggio del PAES si cercherà di reperire informazioni sulla tipologia di legna utilizzata dai cittadini, in modo da eventualmente modificare il fattore di emissione della biomassa

Tabella 4-26 – Emissioni annue di CO₂ per settore e per vettore, all'anno 2006 (BEI), nel Comune di Magnago (Fonte: dati comunali, ACI, ISTAT, Aemme Linea Distribuzione, SNAM, SIRENA20 – elaborazioni La ESCo del Sole)

Categoria	Emissioni di CO2 [t]/Emissioni equivalenti di CO2 [t]														
	Elettricità	Calore/freddo	Combustibili fossili							Energie rinnovabili					Totale
			Gas naturale	Gas liquido	Olio da riscaldamento	Diesel	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Oli vegetali	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia solare termica	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE															
Edifici, attrezzature/impianti comunali	159,0	-	502,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	661,0
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	1.567,6	-	766,0	46,3	-	272,1	-	-	-	-	-	-	-	-	2.652,0
Edifici residenziali	3.397,1	-	10.209,6	429,7	-	581,1	-	-	-	-	-	-	384,8	-	15.002,3
Illuminazione pubblica comunale	296,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	296,0
Industrie (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione – ETS)	20.997,5	-	11.713,9	490,1	-	596,5	-	-	-	-	-	-	-	-	33.797,9
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie	26.417,2	-	23.191,4	966,1	-	1.449,7	-	-	-	-	-	-	384,8	-	52.409,2
TRASPORTI															
Parco auto comunale	-	-	-	-	-	4,9	12,2	-	-	-	-	-	-	-	17,1
Trasporti pubblici	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trasporti privati e commerciali	-	-	10,4	49,6	-	3.765,8	2.512,0	-	-	-	-	-	-	-	6.337,9
Totale parziale trasporti	-	-	10,4	49,6	-	3.770,7	2.524,2	-	-	-	-	-	-	-	6.355,0
ALTRO															
Agricoltura, silvicoltura, pesca	23,0	-	-	122,5	-	238,7	-	-	-	-	-	-	-	-	384,2
Totale parziale altro	23,0	-	-	122,5	-	238,7	-	-	-	-	-	-	-	-	384,2
Totale	26.440,2	-	23.201,9	1.138,2	-	5.459,1	2.524,2	-	-	-	-	-	384,8	-	59.148,4

Dall'analisi della distribuzione delle emissioni di CO₂ per settore e per vettore (Figura 4-8 e Figura 4-9) si osserva che, rispetto alla distribuzione dei consumi energetici, il settore industriale assume ancora più rilevanza, con un peso del 57%. Ciò è dovuto al fatto che gli usi elettrici pesano maggiormente in termini di emissioni di CO₂, come infatti risulta dalla Figura 4-9, per cui il settore industriale, che assorbe i maggiori consumi di elettricità del territorio, assume un peso maggiore.

Da quanto detto emerge che dunque ai fini di costruire un Piano d'Azione efficace sarà fondamentale coinvolgere gli stakeholder del settore industriale.

Figura 4-8 – Distribuzione percentuale delle emissioni annue per settore nel Comune di Magnago – BEI 2006 (elaborazioni La ESCo del Sole)

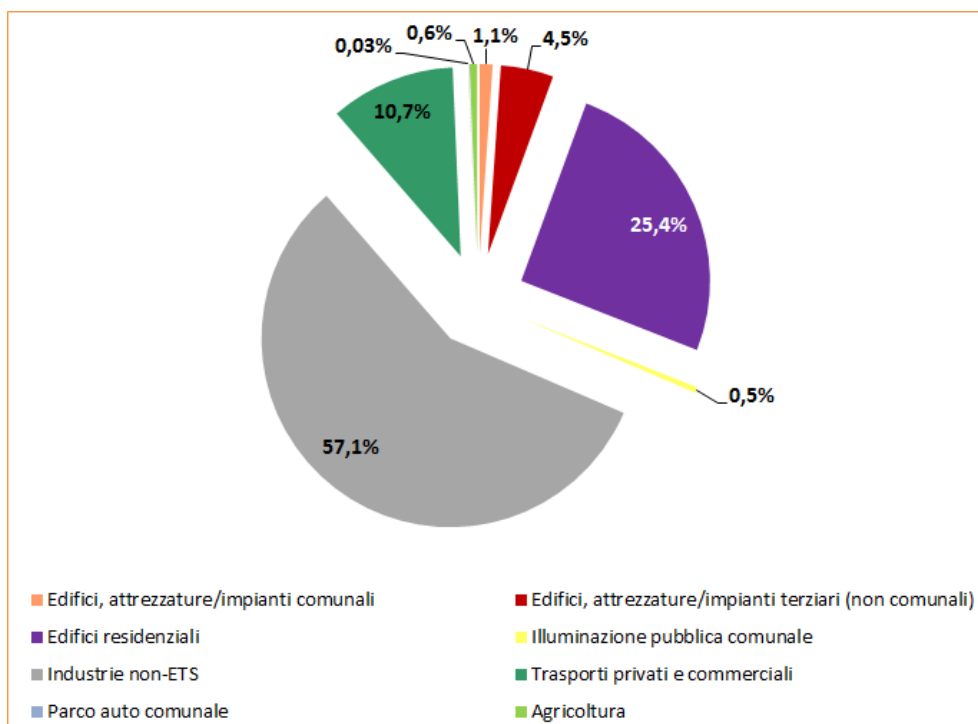
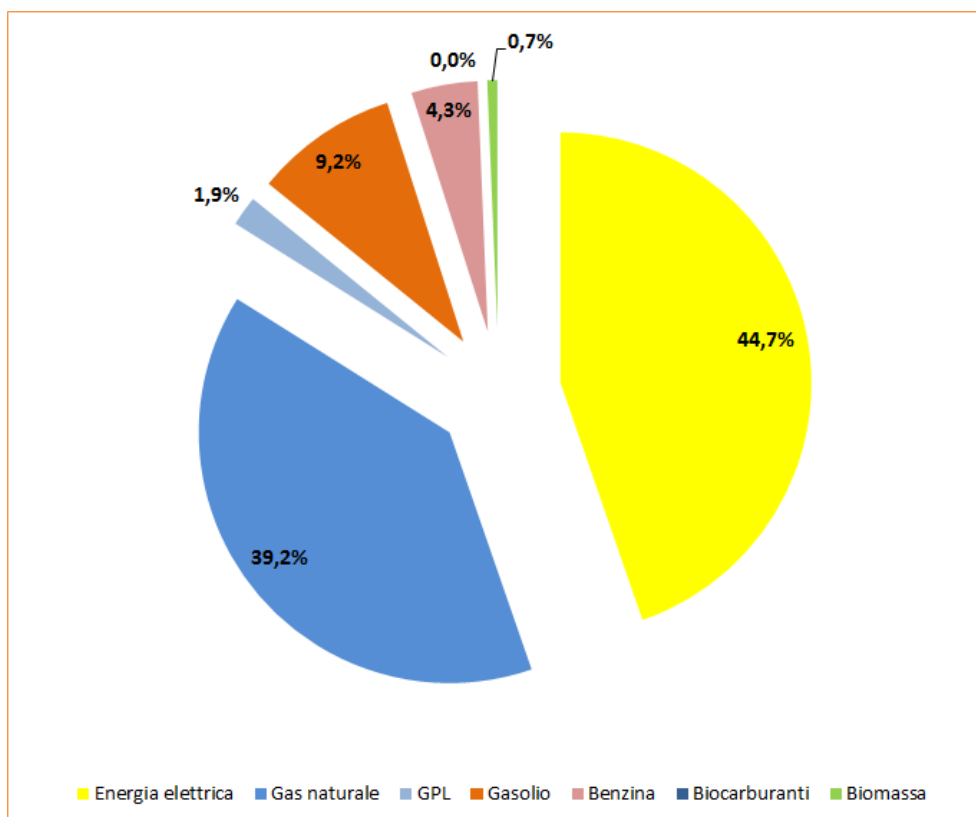


Figura 4-9 – Distribuzione percentuale delle emissioni annue per vettore nel Comune di Magnago – BEI 2006 (elaborazione La ESCo del Sole)



4.3 MEI: l'inventario al 2012

In maniera del tutto analoga a quanto esposto nei paragrafi precedenti, è stato ricostruito l'inventario emissivo comunale al 2012 (MEI – Monitoring Emission Inventory). In questo caso si è eseguita una leggera correzione del fattore di emissione elettrico, tenendo conto della produzione da fotovoltaico per il 2012.

Nella tabella e nella figura successiva si riassumono le emissioni calcolate per l'anno 2012 (MEI), rapportate a quelle del 2006 (BEI). Dai dati si evince che tra il 2006 e il 2012 si verificano aumenti nelle emissioni per le utenze comunali e per il terziario, mentre risultano in calo il settore produttivo e quello dei trasporti; risulta stazionario il settore residenziale. Il calo del settore produttivo sembra in parte legato anche alla crisi economica e non solo da interventi di efficientamento energetico delle strutture e cicli produttivi; di ciò si dovrà tenere conto nell'elaborare il Piano d'Azione.

Tabella 4-27 - Emissioni annue di CO₂ per settore - confronto BEI 2006-MEI 2102 - Comune di Magnago (Fonte: dati comunali, ACI, ISTAT, Aemme Linea Distribuzione, SNAM, SIRENA20 – elaborazioni La ESCo del Sole)

CONFRONTO EMISSIONI CO ₂ BEI 2006 - MEI 2012			
SETTORE	EMISSIONI SUL TERRITORIO COMUNALE BEI 2006 [tonn]	EMISSIONI SUL TERRITORIO COMUNALE MEI 2012 [tonn]	VARIAZIONE % BEI 2006 - MEI 2012
Edifici, attrezzature/impianti comunali	661	705	7%
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	2652	4014	51%
Edifici residenziali	15002	15034	0%
Illuminazione pubblica comunale	296	325	10%
Industria (non-ETS)	33798	23904	-29%
Parco auto comunale	17	18	6%
Trasporti privati e commerciali	6338	5894	-7%
Agricoltura	384	239	-38%
TOTALE	59148	50133	-15,2%

Figura 4-10 - Emissioni annue di CO₂ per settore - confronto BEI 2006-MEI 2102 - Comune di Magnago (Fonte: dati comunali, ACI, ISTAT, Aemme Linea Distribuzione, SNAM, SIRENA20 – elaborazioni La ESCo del Sole)

