



comune di

**CASTELLO D'AGOGNA**

In raggruppamento con Cassolnovo e  
Cernago

Provincia di Pavia



**fondazione  
cariplo**

**FONDAZIONE CARIPLO**

promuovere la sostenibilità energetica  
nei comuni piccoli e medi 2012



**PAES**

## **Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile Relazione**

gennaio 2014

Delibera di C.C. per l'approvazione \_\_\_\_\_

Estensori



**TERRARIA srl**

Via M. Gioia 132 \_ Milano



**Co.O.Pe.Ra.Te srl**

Via Sant'Ennodio 1/A \_ Pavia

## gruppo di lavoro

### **Supporto del Comune di CASTELLO D'AGOGNA**

Iori Lina Tamara \_ sindaco

Doriana Binatti \_ responsabile servizio tecnico

### **Gli estensori:**

#### **TerrAria S.r.l.**

Giuseppe Maffeis \_ responsabile di progetto

Luisa Geronimi \_ referente e coordinamento

Roberta Gianfreda \_ supporto scientifico

Gaia Crespi \_ elaborazione dati e CO<sub>20</sub>

### **In collaborazione con:**

#### **Co.O.Pe.Ra.Te S.r.l.**

Angela Colucci \_ consulente in materia paesistica

Simone Fossa \_ elaborazione Piano d'Azione

Ramon Busi \_ supporto agli Audit energetici

# indice


1.	INTRODUZIONE .....	7
1.1	PERCORSO LOGICO DEL PAES DEL COMUNE DI CASTELLO D'AGOGNA.....	8
1.2	FORMALIZZAZIONE DELL'ADESIONE AL PATTO DEI SINDACI DEL COMUNE DI CASTELLO D'AGOGNA .....	9
2.	CONTESTO TERRITORIALE .....	11
2.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	11
2.2	ASPETTI SOCIOECONOMICI .....	14
2.2.1	La popolazione .....	14
2.2.2	Gli addetti e le attività terziarie-industriali .....	14
2.2.3	Il parco veicolare .....	18
2.3	AMBITI TERRITORIALI .....	21
2.3.1	Il sistema terziario comunale .....	21
2.3.2	Il sistema terziario non comunale e industriale .....	22
2.3.3	Il sistema residenziale e la caratterizzazione energetica dell'edificio .....	22
2.3.1	Il sistema paesistico ambientale .....	25
2.3.2	Il sistema infrastrutturale.....	27
2.4	QUADRO PROGRAMMATICO DEGLI STRUMENTI VIGENTI .....	29
2.4.1	Il Piano di Governo del Territorio.....	29
2.4.2	Il Regolamento Edilizio Comunale.....	29
2.4.3	Gli Audit e le Certificazioni Energetiche degli edifici comunali.....	30
3.	IL BASELINE EMISSION INVENTORY.....	31
3.1	METODOLOGIA.....	31
3.2	DATI RACCOLTI .....	33
3.2.1	SIRENA.....	34



3.2.2	I consumi degli edifici comunali .....	34
3.2.3	L'illuminazione pubblica .....	36
3.2.4	I consumi del parco veicoli comunale .....	39
3.2.5	I consumi elettrici rilevati dal distributore .....	39
3.2.6	I consumi di gas naturale rilevati dal distributore.....	40
3.3	CONFRONTO TRA I DATI SIRENA E I DATI REPERITI DAI DISTRIBUTORI ENERGETICI .....	40
3.3.1	Il confronto dei consumi di energia elettrica .....	40
3.3.2	Il confronto dei consumi di gas naturale.....	40
3.4	ANALISI DELLA PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA .....	41
3.4.1	La produzione locale di energia elettrica .....	41
3.4.2	La produzione locale di energia termica .....	44
3.5	BEI: L'INVENTARIO AL 2005.....	44
3.5.1	I consumi energetici finali .....	44
3.5.2	Le emissioni totali.....	47
3.6	MEI: L'AGGIORNAMENTO DELL'INVENTARIO AL 2010 .....	50
4.	DEFINIZIONE DELL'OBIETTIVO DI CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI AL 2020 E VISION .....	53
4.1	SCENARIO BUSINESS AS USUAL E OBIETTIVO MINIMO DEL PATTO DEI SINDACI .....	53
4.1.1	La valutazione degli incrementi emissivi 2005-2020 .....	53
4.1.2	Il calcolo dell'obiettivo di riduzione delle emissioni .....	54
4.2	SWOT ANALYSIS E SPAZIO DI AZIONE DEL PAES .....	57
5.	SCENARIO DI INTERVENTO AL 2020 .....	59
5.1	VISION E L'OBIETTIVO DEL PATTO DEI SINDACI .....	59
5.2	SCENARIO OBIETTIVO DEL PAES.....	60
5.3	MATRICE PROGETTO .....	69
6.	SCHEDA DELLE AZIONI .....	76

6.1	ARTICOLAZIONE DELLE SCHEDE .....	76
7.	MONITORAGGIO .....	123
7.1	RUOLO DELL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE .....	123
7.1.1	La raccolta dati .....	123
7.1.2	Il monitoraggio delle azioni .....	124
7.2	SOFTWARE CO <sub>20</sub> .....	124
8.	SENSIBILIZZAZIONE E FORMAZIONE.....	131
8.1	PARTECIPAZIONE.....	131
8.2	TAVOLI DI LAVORO CON L'AMMINISTRAZIONE COMUNALE .....	132
8.3	MATERIALI DIVULGATIVI .....	132
9.	CONCLUSIONI .....	133
9.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	133
9.2	ESITO DEL BEI E DEL MEI .....	134
9.3	OBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI AL 2020 .....	136
9.4	VISION E LE AZIONI.....	136

## allegati

 ALL\_ Audit Energetici Leggeri

 ALL\_ Calendario delle attività

## glossario

Ab	abitanti
AC	Amministrazione Comunale
AT	Ambiti di Trasformazione
BAU	Business As Usual
BEI	Baseline Emission Inventory (Inventario di Base delle Emissioni)
CAGR	Compound Annual Growth Rate (tasso di crescita annuale composto)
COMO	Covenant of Mayors Office (Ufficio del Patto)
DBT	Database Topografico
DdP	Documento di Piano
ELENA	European Local ENergy Assistance
ETS	Emissions Trading Scheme (sistema europeo di scambio di quote di emissione)
FER	Fonti Energetiche Rinnovabili
JRC	Joint Research Centre
MEI	Monitoring Emission Inventory (Inventario di Monitoraggio delle Emissioni)
MFR	Maximum Feasible Reduction
PAES	Piano di Azione per l'Energia Sostenibile
PdR	Piano delle Regole
PGT	Piano di Governo del Territorio
PPR	Piano Paesistico Regionale
PRG	Piano Regolatore Generale
PRIC	Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale
PUT	Piano Urbano del Traffico
RE	Regolamento Edilizio Comunale
SIRENA	Sistema Informativo Regionale ENergia ed Ambiente
Slp	Superficie lorda di pavimento
St	Superficie territoriale
VAS	Valutazione Ambientale Strategica



# 1. INTRODUZIONE

Il deciso incremento nel consumo di fonti energetiche fossili è indubbiamente la causa da un lato del persistere di concentrazioni atmosferiche elevate di alcuni inquinanti (prime fra tutte le famigerate polveri sottili – PM<sub>10</sub>) e dall'altro dell'aumento globale delle concentrazioni in atmosfera dei gas serra (di cui la CO<sub>2</sub> è l'indicatore più noto). Non è obiettivo di questo documento soffermarsi sui differenti effetti negativi che i due fenomeni provocano o provocheranno, tuttavia, sul primo basti ricordare gli effetti sulla salute dell'uomo (acuti e cronici) mentre per il secondo la potenziale interazione con il clima e le variazioni che potrebbe indurre.

La politica di risanamento più immediata da adottare per entrambi i problemi è il risparmio energetico. Tale politica è strategica non solo da un punto di vista ambientale ampio (locale e globale), ma anche e soprattutto in termini economici (basti ricordare il costo dell'energia) e strategici (minor dipendenza da approvvigionamenti di fonti fossili da paesi terzi).

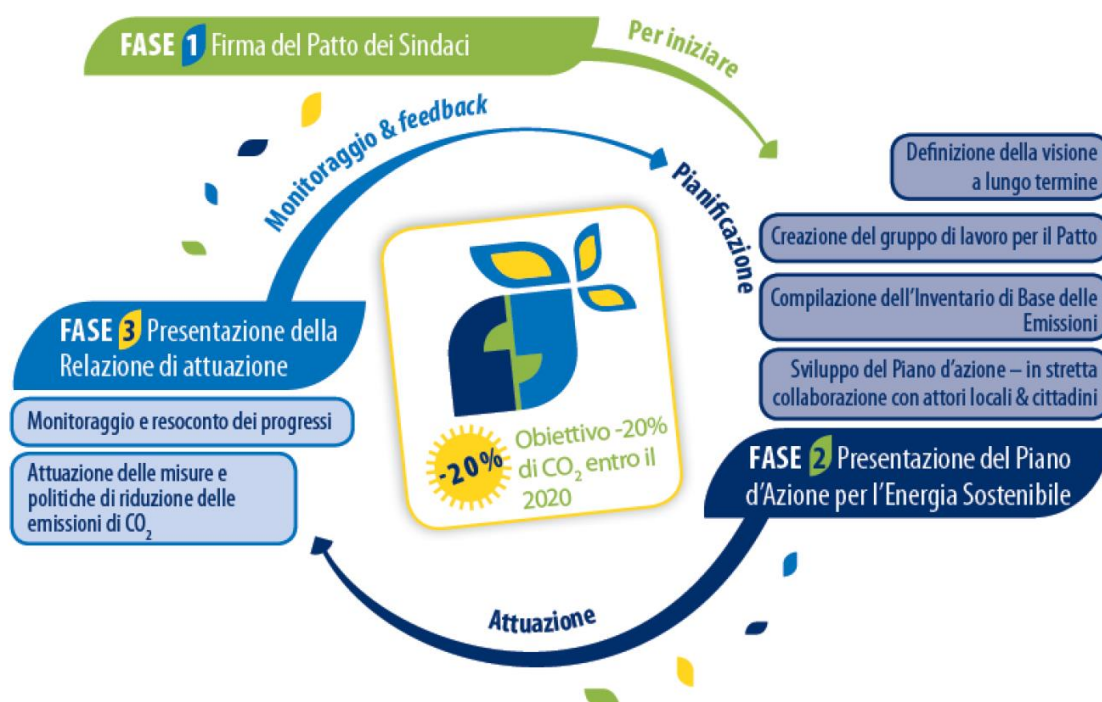
L'Unione Europea (UE) da tempo sta agendo nel settore dell'efficienza energetica, dell'uso razionale e dell'incremento della produzione da fonti energetiche rinnovabili (FER). L'ultimo atto in tale direzione è l'impegno preso (condiviso e suddiviso) dai vari Stati membri nel cosiddetto "pacchetto 20-20-20" ovvero il raggiungimento di obiettivi di risparmio energetico, incremento delle FER e riduzione dei gas serra al 2020.

Se l'impegno europeo e delle singole nazioni è fondamentale, è ormai acclarato dai tempi di Rio de Janeiro (*pensare globale, agire locale*) che, senza una azione dal basso delle Amministrazioni locali ed in ultima analisi della cittadinanza allargata (cittadini, imprese...), questi obiettivi possano essere difficilmente raggiunti.

Il Patto dei Sindaci, l'impegno sottoscritto ad oggi da più di quattromila Amministrazioni locali a livello europeo, di cui oltre 1'000 in Italia, vuole andare in questa direzione, ossia con l'impegno formale di porsi a livello locale obiettivi ancor più ambiziosi di quelli che l'UE si è posta, in particolare in termini di riduzione delle emissioni di gas serra. Lo strumento di cui le Amministrazioni locali si dotano per raggiungere questi ambiziosi obiettivi è la predisposizione e l'approvazione di un **Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES)** e la rendicontazione biennale dell'efficacia dello strumento attraverso la presentazione di un **Rapporto biennale di monitoraggio**.

Di seguito si riporta lo schema presente nelle "Linee Guida per la stesura del PAES" che restituisce le fasi principali del percorso di definizione dello stesso.

figura 1-1 \_ iter di approvazione del PAES (fonte: Linee Guida per la stesura del PAES)



## 1.1 PERCORSO LOGICO DEL PAES DEL COMUNE DI CASTELLO D'AGOGNA

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

Il percorso di costruzione del PAES di Castello d'Agogna passa attraverso le seguenti fasi:

### CONTESTUALIZZAZIONE

Analisi di inquadramento territoriale e socioeconomico dell'ambito di riferimento

### BASELINE

Analisi del bilancio energetico comunale al 2005 ed il conseguente inventario delle emissioni di gas serra CO<sub>2</sub> a livello comunale



### **VISION**

Costruzione collettiva di una vision territoriale in campo energetico. La vision è un'idea intenzionale di futuro, la cui costruzione sociale si misura con le risorse a disposizione e con le aspirazioni dei soggetti che vivono e agiscono in un territorio. La funzione della vision è quella di costruire un'idea di sviluppo territoriale di lungo periodo attraverso la quale orientare le previsioni, le progettualità e gli interventi che verranno proposti.

### **OBIETTIVI, STRATEGIE e AZIONI DI PIANO**

L'obiettivo e le strategie di Piano sono finalizzate a indirizzare le azioni che permettano di orientare gli obiettivi della direttiva 20-20-20 fissati dall'UE all'anno 2020 ed in particolare la riduzione del 20% delle emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto a quelli dell'anno di riferimento (2005).

### **SCHEDE DELLE AZIONI**

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

### **SENSIBILIZZAZIONE E FORMAZIONE**

Tutto il percorso fin dalle prime fasi deve essere caratterizzato dalla condivisione delle scelte con i soggetti politici e sociali. Proprio per tale motivo si è deciso di dedicare una sezione specifica per raccogliere tutte le fasi di coinvolgimento

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

## **1.2 FORMALIZZAZIONE DELL'ADESIONE AL PATTO DEI SINDACI DEL COMUNE DI CASTELLO D'AGOGNA**

Il Comune di Castello d'Agogna, in qualità di ente capofila dell'aggregazione di cui fanno parte anche i comuni di Cassolnovo e Cernago, ha sottoscritto il Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors) impegnandosi a predisporre il PAES per raggiungere gli obiettivi della direttiva 20-20-20 attraverso l'attivazione di azioni rivolte in particolare alla riduzione di almeno il 20% delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2020 rispetto all'inventario emissivo all'anno di riferimento (Baseline).

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

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

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

Di seguito si riportano gli estremi di delibera di ogni Amministrazione Comunale:

- Castello d'Agogna, delibera n°2 del 4 febbraio 2013
- Cassolnovo, delibera n°31 del 14 dicembre 2012
- Cernago, delibera n°5 del 22 aprile 2013



## 2. CONTESTO TERRITORIALE

L'analisi dei sistemi territoriali e sociodemografici è funzionale a costruire il quadro di riferimento analitico-conoscitivo dell'assetto urbanistico che caratterizza il territorio dei comuni aderenti al progetto "Promuovere la sostenibilità energetica nei comuni di Castello d'Agogna, Cassolnovo e Cernago". Tali componenti sono analizzate rispetto al campo di azione in cui il PAES di ciascuna realtà comunale può intervenire.

Dopo un'analisi dei principali dati statistici disponibili su scala comunale, forniti da fonti ufficiali (ISTAT, InfoCamere e ACI), e delle informazioni ricavabili dai dati TA.R.S.U., forniti dal Comune, si riporta l'inquadramento territoriale, articolato nei seguenti sottosistemi:

- ↳ il sistema terziario comunale;
- ↳ il sistema residenziale;
- ↳ il sistema industria;
- ↳ il sistema rurale;
- ↳ il sistema terziario non comunale;
- ↳ il sistema infrastrutturale.

Per meglio comprendere il contesto territoriale del solo comune di Castello d'Agogna è stato infine necessario approfondire anche il quadro programmatico degli strumenti di pianificazione vigenti, i quali indirizzano le scelte delle trasformazioni future.

### 2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'aggregazione è composta dai comuni di Castello d'Agogna, Cassolnovo e Cernago, situati in Provincia di Pavia, aventi un'estensione complessiva di 56 km<sup>2</sup> circa e una popolazione complessiva di 8'958 abitanti al 2010, ultimo anno per il quale si dispone dei dati ISTAT completi.

figura 2-1 \_ mappa dei comuni dell'aggregazione (fonte: Google Maps)

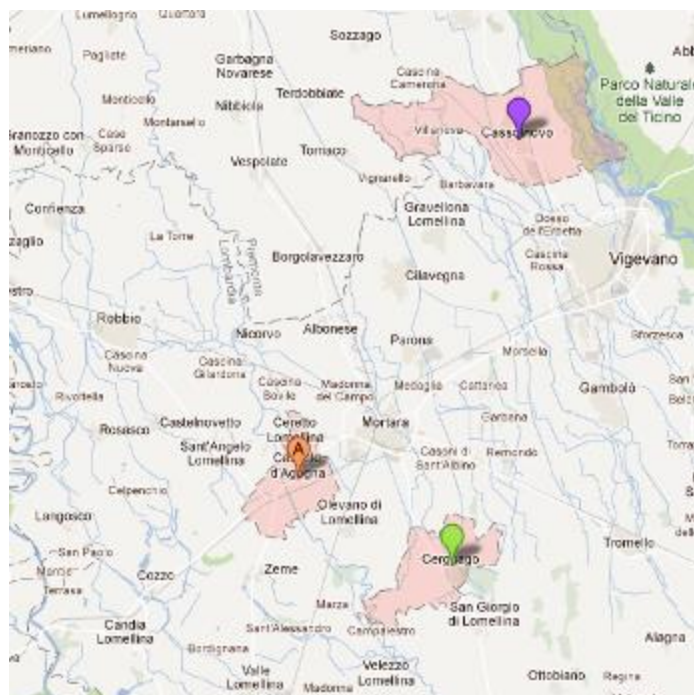


figura 2-3 \_ foto aerea dei comuni dell'aggregazione (fonte: Google Maps)



A livello di pianificazione regionale, il territorio risulta totalmente compreso nel sistema territoriale della pianura irrigua, il più ampio sistema interregionale del nord Italia che si caratterizza per la morfologia piatta, per la presenza di suoli molto fertili e per l'abbondanza di acque sia superficiali sia di falda. Tali caratteristiche fisiche hanno determinato una ricca

economia basata sull'agricoltura e sull'allevamento intensivo di grande valore che presenta una produttività elevata, tra le maggiori in Europa.

I territori dei comuni appartenenti all'aggregazione si identificano nell'ambito unitario della pianura irrigua Lomellina: l'elemento connotativo primario di quest'ambito è determinato dall'assetto agricolo ad orientamento risicolo, con la sua tipica organizzazione colturale (fitto reticolo irriguo con presenza di acqua stagnante) ed aziendale (cascine).

Nel dettaglio dei singoli comuni appartenenti all'aggregazione si segnala l'inserimento dell'intero territorio comunale di Cassolnovo nel consorzio Lombardo "Parco della Valle del Ticino" e la presenza alcuni ambiti di pregio paesistico:

- SIC (Sito di Interesse Comunitario) N. IT2080002 definito "Basso Corso e sponde del Ticino"
- Zona ZPS (Zona Protezione Speciale) IT 2080001 denominata "Boschi del Ticino"

Nel territorio comunale di Castello d'Agogna si segnala invece la presenza, seppur minima, della Zona di Protezione Speciale denominata ZPS "Risaie della Lomellina" (cod. IT2080501).

*figura 2-3 \_ Tutela Natura (fonte: carta C PPR Lombardia)*



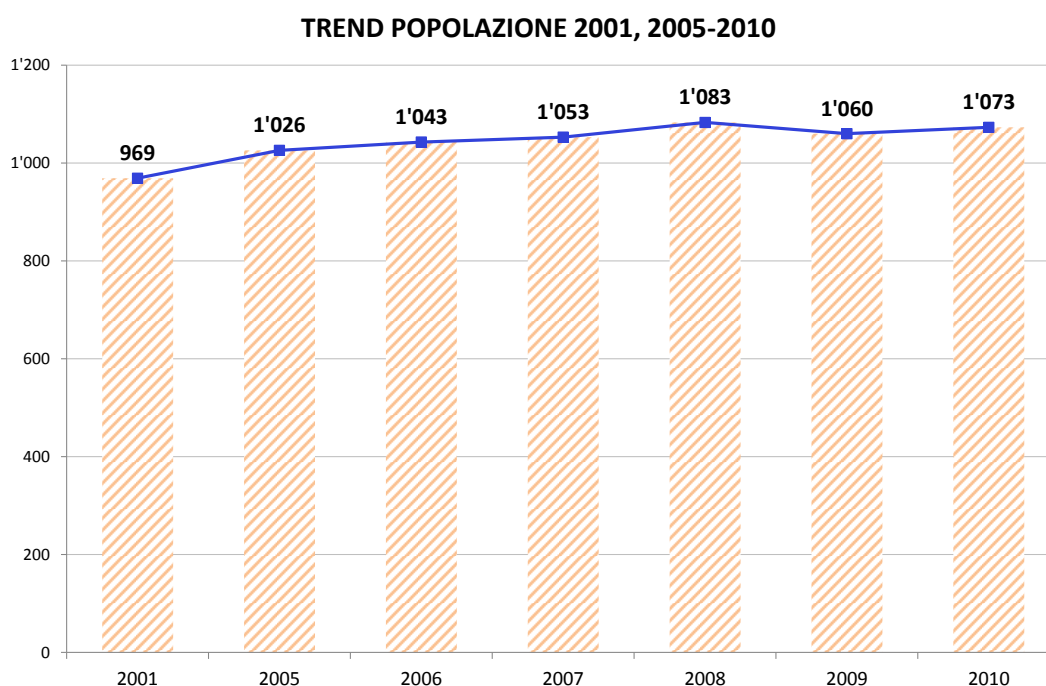
Per ciò che concerne il contenimento dei processi di degrado e qualificazione paesaggistica, il Piano Paesistico Regionale riconosce l'importanza e il livello di strategicità dell'autostrada "Broni - Mortara" che interessa i comuni di Castello d'Agogna e Cernago. Tuttavia, il PPR rileva elementi di criticità indotti dalla realizzazione dell'infrastruttura stessa sul paesaggio e fissa una serie di indirizzi di riqualificazione e di contenimento del rischio.

## 2.2 ASPETTI SOCIOECONOMICI

### 2.2.1 La popolazione

In figura si riporta l'andamento della popolazione residente nel comune di Castello d'Agogna dal 2001 al 2010 (fonte dati: ISTAT): si osserva una crescita demografica sino al 2008, pari al 12% circa, seguita da un calo nell'anno successivo (-2%) e da un lieve aumento nel 2010 (+1%). Complessivamente il trend demografico risulta positivo, con un incremento della popolazione pari all'11% in nove anni e pari al 5% nel quinquennio 2005-2010.

figura 2-4 \_ trend della popolazione nel comune di Castello d'Agogna, dati del 2001 e 2005 – 2010 (fonte: ISTAT)



La crescita della popolazione è pari all'1.2% annuo nel periodo 2001-2010 e pari allo 0.9% se si analizzano gli ultimi 5 anni. Il tasso di crescita annuo composto (CAGR – Compound Annual Growth Rate) della popolazione del comune di Castello d'Agogna, calcolato rispetto ai nove anni dal 2001 al 2010, è invece pari all'1.1%.

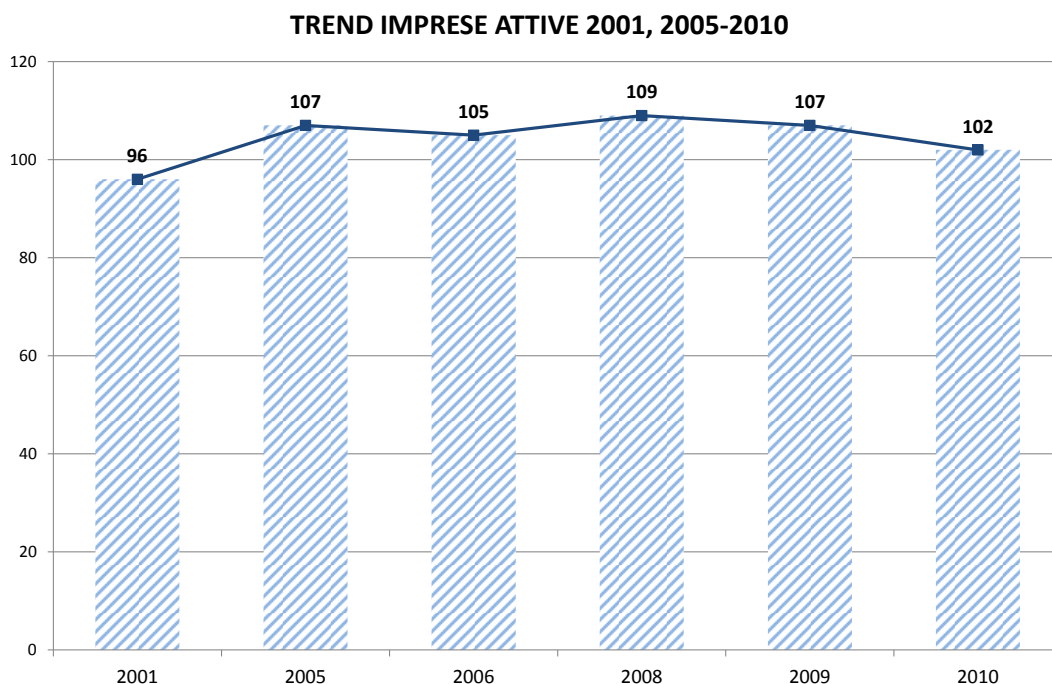
### 2.2.2 Gli addetti e le attività terziarie-industriali

In figura **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** si mostra l'evoluzione del numero di imprese del comune di Castello d'Agogna iscritte al Registro delle Imprese nel periodo 2001-2010, sulla base dei dati forniti da InfoCamere, società di informatica delle Camere di Commercio italiane: tra il 2005 e il 2008 si osserva un andamento altalenante, seguito da una netta diminuzione, pari al 6% circa, del numero di imprese attive nel biennio successivo.



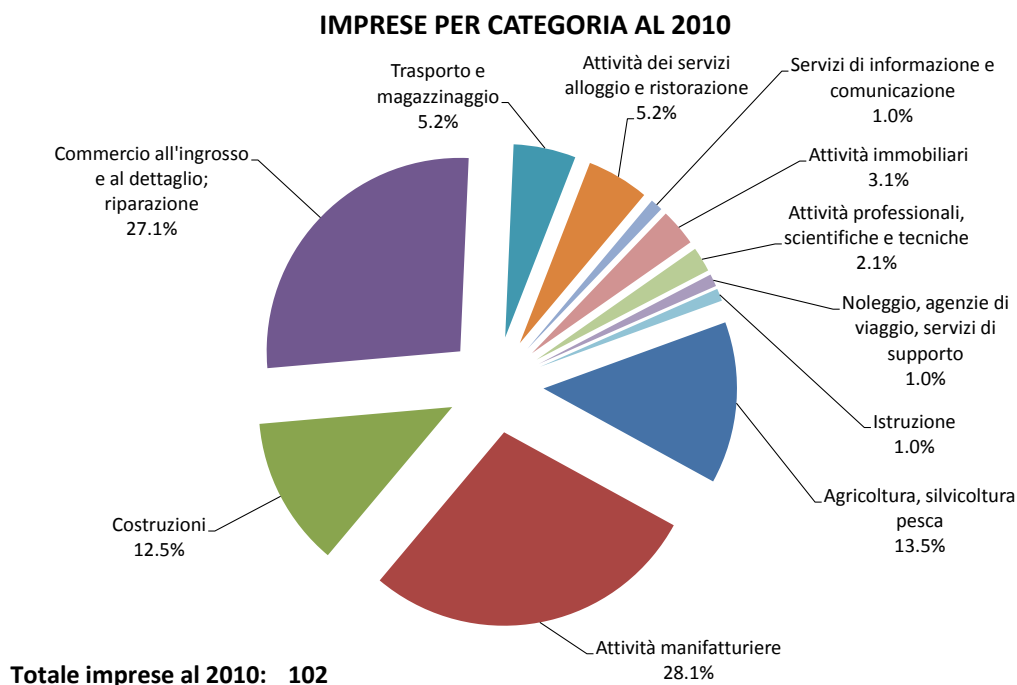
Complessivamente, tra il 2001 e il 2010 si verifica un aumento delle imprese attive pari circa al 6%.

figura 2-5 \_ trend del numero di imprese attive nel comune di Castello d'Agogna, dati del 2001 e 2005 – 2010 (fonte: InfoCamere)



Per quanto riguarda il 2010, si riporta in figura la ripartizione percentuale del numero di imprese per sezione di attività economica. Si può notare come le categorie delle attività manifatturiere e del commercio all'ingrosso e al dettaglio siano prevalenti rispetto alle altre classi, con una quota pari circa al 26% ciascuna. Seguono le imprese legate alle costruzioni e le attività connesse all'agricoltura, alla silvicoltura e alla pesca, rappresentando circa il 13% del totale ciascuna.

figura 2-6 \_ imprese del comune di Castello d'Agogna iscritte al Registro Imprese a fine 2010 per sezione di attività economica (fonte: InfoCamere)

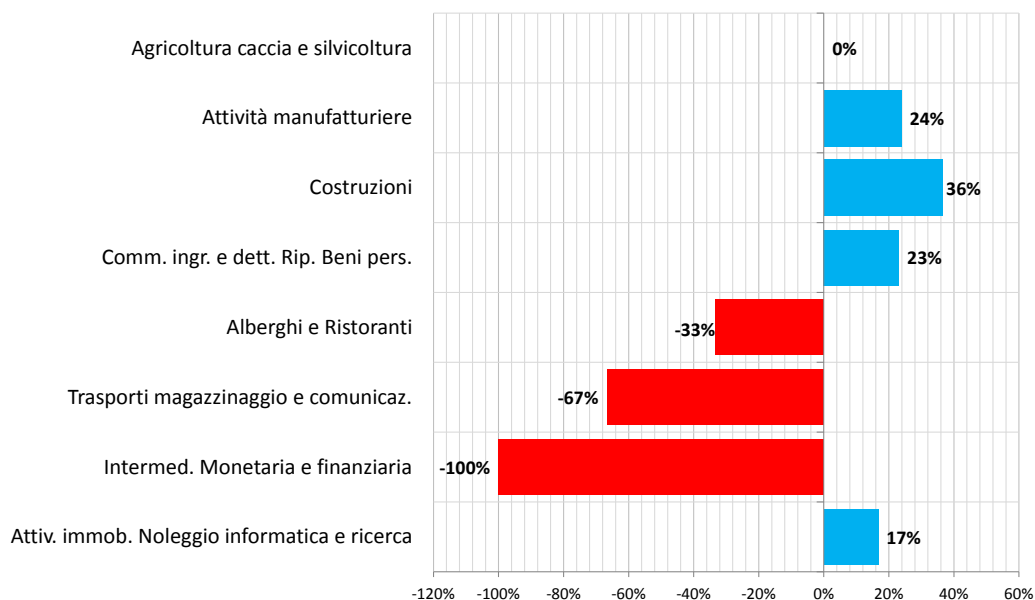


È inoltre possibile effettuare un'analisi circa l'evoluzione del numero di imprese per ciascuna categoria tra il 2001 e il 2009 (figura ): i dati relativi agli anni successivi risultano infatti ripartiti secondo una diversa classificazione (ATECO 2007) e dunque non è stato possibile includerli in maniera efficace in tale analisi. Tra il 2001 e il 2009 si registra un incremento complessivo delle imprese pari all'11% (da 96 imprese al 2001 a 107 nel 2009), in particolare nel settore delle costruzioni (aumento del 36%, pari a 4 imprese in più) e nella categoria altri servizi pubblici sociali e personali (aumento del 33%, pari a 2 nuove imprese). Si riscontrano, invece, diminuzioni nel numero di attività legate ai trasporti, al magazzinaggio ed alla comunicazione (-67%, pari a 4 imprese in meno) e di alberghi e ristoranti (-33%, pari a 2 imprese in meno). Infine, si registra la scomparsa di attività legate al settore finanziario ed assicurativo nel periodo considerato.



figura 2-7\_variazione percentuale del numero di imprese attive per categoria nel comune di Castello d'Agogna, dati del 2001 e del 2009 (fonte: InfoCamere)

**IMPRESE ATTIVE PER CATEGORIA - VARIAZIONE 2001-2009**



In tabella 2-1 viene riportata un'elaborazione dei dati forniti dal Comune in relazione alla caratterizzazione tipologica delle superfici sulla base della classificazione legata alla TA.R.S.U. (Tassa per lo smaltimento dei Rifiuti Solidi Urbani): i dati mostrati si riferiscono alle utenze che ricadono nella categoria 'Attività produttive'. Si evince che, al 2008, il 54% circa della superficie totale è destinato ad attività di produzione artigianale o industriale; seguono le attività commerciali all'ingrosso, le mostre, gli autosaloni, gli autoservizi e le autorimesse con il 17% e le attività terziarie e direzionali con una quota pari al 14% circa della superficie destinata ad attività produttive e soggetta a tassazione.

tabella 2-1 \_ superficie (in m<sup>2</sup> e termini percentuali) delle utenze non domestiche nel comune di Castello d'Agogna al 2008 (fonte: TA.R.S.U. – nostra elaborazione)

SUPERFICI PER CATEGORIA DA TA.R.S.U. DEL COMUNE DI CASTELLO D'AGOGNA			
Categoria	2008		
	Contribuenti [n]	Superficie [mq]	% su superficie complessiva
Sale teatrali e cinematografiche; sale per giochi; palestre	1	192	0.4%
Autonomi depositi di stoccaggio merci; pese pubbliche; distributori di carburanti; parcheggi	3	488	1.0%
Attività commerciali all'ingrosso; mostre; autosaloni; autoservizi; autorimesse	13	8'217	16.9%
Attività ricettivo alberghiere	1	887	1.8%
Attività terziarie e direzionali diverse da quelle di cui alle precedenti categorie	11	7'022	14.4%
Attività di produzione artigianale o industriale	30	26'370	54.2%
Attività di commercio al dettaglio di beni non deperibili	5	1'192	2.4%
Attività artigianali di servizio	12	2'513	5.2%
Pubblici esercizi; mense; gelaterie e pasticcerie; rosticcerie	4	1'151	2.4%
Attività di vendita al dettaglio di beni alimentari o deperibili	2	655	1.3%
<b>TOTALE</b>	<b>82</b>	<b>48'687</b>	<b>100.0%</b>

Infine, è possibile effettuare alcune considerazioni circa gli addetti impiegati nel comune di Castello d'Agogna. I dati sono relativi al censimento ISTAT del 2001 e non sono attualmente disponibili aggiornamenti successivi. La quota maggiore di addetti è impiegata nell'industria manifatturiera (201 addetti, pari al 50% circa), seguita dalle attività riguardanti il commercio e le riparazioni che impiegano il 18% degli addetti totali.

Infine, si precisa che nel 2001 il numero di addetti locali era pari al 41% della popolazione: l'area produttiva di Castello d'Agogna pertanto rappresentava un polo attrattivo importante rispetto al contesto locale.

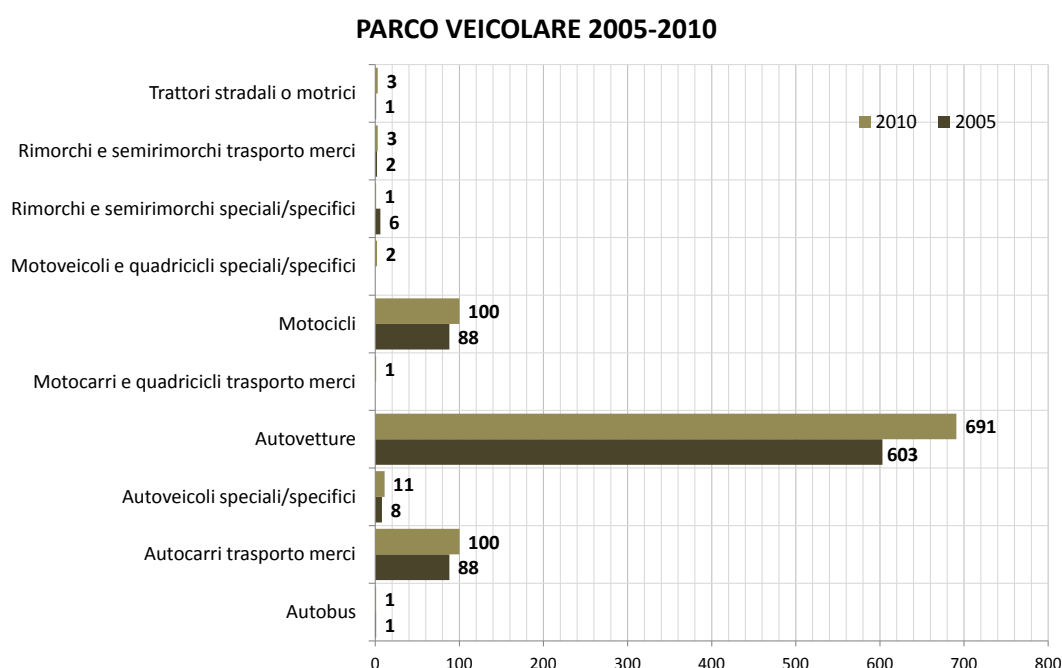
### 2.2.3 Il parco veicolare

In figura si mostra il parco veicolare per categoria del comune di Castello d'Agogna e la sua evoluzione tra il 2005 e il 2010. Dal grafico si evince che negli ultimi 5 anni si sono verificati

aumenti consistenti nel numero di autovetture (15%) e motocicli (14%). Complessivamente si è avuto un incremento del parco veicolare pari al 15% dal 2005 al 2010, lievemente superiore rispetto alla crescita demografica avvenuta nel medesimo periodo.

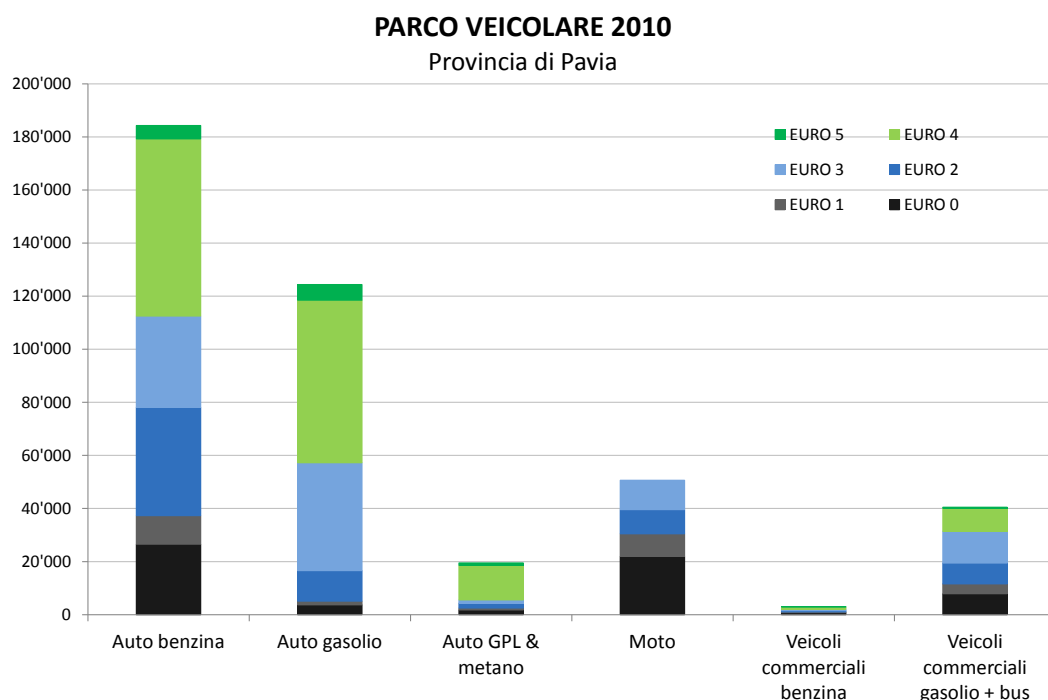
Il numero di automobili per abitante nel 2005 è pari a 0.59: tale valore risulta sostanzialmente allineato sia alla media provinciale, pari a 0.60, sia a quella regionale, pari a 0.59. Nel 2010 il valore procapite comunale, pari a 0.64, risulta superiore del 10% rispetto al dato provinciale: questo aumento è in parte giustificato dall'incremento del numero di veicoli registrato nel medesimo periodo.

*figura 2-8 \_ parco veicolare per categoria nel comune di Castello d'Agogna, dati del 2005 e 2010 (fonte: ACI)*



Nella successiva figura si riporta il numero di veicoli immatricolati al 2010, 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 Pavia. Prevalgono nettamente le auto a benzina, rappresentando il 44% del totale. Il numero dei veicoli Euro 5 è ancora assai esiguo mentre gli autoveicoli Euro 4, sia a benzina che a gasolio, risultano numericamente superiori rispetto a ciascuna delle classi Euro 3, 2, 1 e 0.

figura 2-9 \_ parco veicolare per classe di omologazione e categoria nella provincia di Pavia, dati del 2010 (fonte: ACI)



Infine, sono state condotte alcune elaborazioni per valutare i consumi specifici medi e il fattore di emissione specifico medio degli autoveicoli in Lombardia nel 2005 e nel 2010, sulla base dei dati forniti da ACI, considerando le percorrenze medie per categoria di veicolo utilizzate dal software COPERT (Computer Programme to calculate Emissions from Road Traffic) realizzato dalla European Environment Agency. I risultati di tali elaborazioni sono riportati in tabella 2-2.

tabella 2-2 \_ consumi specifici e fattori di emissione degli autoveicoli, valori medi lombardi (fonte: nostra elaborazione)

CONSUMI SPECIFICI E FATTORI DI EMISSIONE MEDI AUTOVEICOLI LOMBARDI				
Carburante	Consumo medio [kWh/km]		FE medio [gCO <sub>2</sub> /km]	
	2005	2010	2005	2010
Benzina	0.78	0.78	194	195
Gasolio	0.72	0.71	192	191
GPL	0.76	0.75	172	170
Metano	0.79	0.76	159	153
<b>MEDIA COMPLESSIVA</b>	<b>0.75</b>	<b>0.75</b>	<b>193</b>	<b>191</b>

## 2.3 AMBITI TERRITORIALI

### 2.3.1 Il sistema terziario comunale

Il Comune di Castello d'Agogna ha un patrimonio immobiliare pubblico caratterizzato dalla presenza di strutture scolastiche e di supporto al cittadino, i cui consumi sono a carico dell'Amministrazione Comunale. Nella tabella seguente si restituisce il quadro riassuntivo, riportando per ogni edificio: fotografia, destinazione d'uso prevalente, indirizzo civico, anno di costruzione e dati dimensionali.

tabella 2-3 \_ edifici pubblici del Comune di Castello d'Agogna (fonte: dati comunali – nostra elaborazione)

Fotografia	Descrizione	Fotografia	Descrizione
	<b>01 _ Sede municipale</b> Piazza Vittorio Emanuele II 22 Anno di costruzione: inizio 1900 Sup. utile: 487 mq Volume: 1'324 mc		<b>02 _ Scuola dell'infanzia</b> Piazza Dante Alighieri 2 Anno di costruzione: primi anni '50 Sup. utile: 240 mq Volume: 911 mc
	<b>03 _ Scuola primaria</b> Piazza Dante Alighieri 5 Anno di costruzione: primi anni '60 Sup. utile: 433 mq Volume: 1'717 mc		<b>04 _ Cimitero</b> Via Gregotti
	<b>05 _ Slette polifunzionali</b> Piazza Dante Alighieri 8 Anno di costruzione: anni '50 – anni '60 Sup. utile: 156 mq Volume: 469 mc		<b>06 _ Edificio polifunzionale: Ambulatorio medico + Banca + Sala polifunzionale</b> Ingressi su via Marconi 1, via Novara e via Milano 31 Anno di costruzione: anni '60 – 2007 Sup. utile: 718 mq Volume: 2'950 mc

L'AC precisa che sono stati realizzati alcuni interventi finalizzati alla riduzione delle dispersioni termiche e all'ottimizzazione del funzionamento degli impianti termici, con conseguente beneficio

in termini di gestione economica e di comfort ambientale di alcuni edifici di proprietà comunale. In particolare, gli interventi portati a termine sono:

- 01 \_ Sede municipale: sostituzione di 4 serramenti certificati, approvata con determina n°60 del 23 novembre 2008 e realizzata nel 2010
- 02 e 03 \_ Scuola dell'infanzia e Scuola primaria: installazione di termoregolazione climatica, approvata con determina n°63 del 3 novembre 2008 e realizzata nel medesimo anno

### **2.3.2 Il sistema terziario non comunale e industriale**

Di seguito si riporta una lettura territoriale del raggruppamento intercomunale, in quanto è stata effettuata una ricognizione complessiva dell'ambito analizzato.

Per quanto riguarda le attività commerciali della grande distribuzione, nel comune di Cassolnovo sono situati due centri, entrambi caratterizzati dalla presenza di un supermercato alimentare: uno localizzato nelle immediate vicinanze della SP 206 e l'altro sito in prossimità della Frazione Molino del Conte in via Roma, in stretto collegamento con la medesima strada provinciale.

Nei comuni di Castello d'Agogna e Cernago, aventi un'estensione territoriale significativamente inferiore rispetto a Cassolnovo, non sono invece presenti centri commerciali e grande distribuzione, ad eccezione di uno store di abbigliamento in Castello d'Agogna.

A livello produttivo è presente un'attività industriale nel settore chimico a Castello d'Agogna, mentre a Cernago l'unica attività industriale da segnalare è un impianto di betonaggio.

Diversa la situazione nel comune di Cassolnovo che, date le dimensioni, accoglie all'interno del suo territorio comunale alcune attività industriali e commerciali rilevanti, articolate in tre gruppi principali dislocati sull'asse viario della provinciale. I primi due grossi raggruppamenti di tipo produttivo sono localizzati in zona sud-est del territorio ed in particolare in Frazione Molino del Conte verso il confine con il comune di Vigeveno, mentre l'ultimo si sviluppa verso il confine opposto in zona nord- est. All'interno del territorio di Cassolnovo, le aree a destinazione prevalentemente produttiva si sono attestate lungo quello che un tempo era l'asse viario principale (prima della realizzazione della circonvallazione) che attraversa il comune e collega Cerano a nord con Vigeveno a sud; tali superfici sono caratterizzate dalla presenza di due grandi attività produttive: una di produzione di contenitori spray a ciclo continuo e l'altra di produzione e vendita di prefabbricati civili e industriali.

### **2.3.3 Il sistema residenziale e la caratterizzazione energetica dell'edificio**

Nella tabella che segue si analizza il patrimonio edilizio comunale in funzione dell'epoca in cui è stato realizzato, in quanto elemento caratterizzante le modalità costruttive e quindi le performance energetiche medie. I 185 edifici ad uso abitativo registrati al 2001 da ISTAT sono

stati proiettati sulla base della crescita della popolazione all'anno di riferimento dell'inventario (2005, vedi paragrafo 2.2.1) e si stima che essi fossero pari a 196.

Dalle elaborazioni svolte e mostrate in tabella 2-4 si evince che gli edifici a 1-2 piani sono quelli più diffusi nel territorio comunale, in quanto rappresentano circa l'89% degli edifici totali. Risulta inoltre che circa il 79% del patrimonio edilizio di Castello d'Agogna sia stato costruito prima degli anni '80, principalmente tra il 1962 e il 1981 (61%).

tabella 2-4 \_ numero di edifici e abitazioni per tipologia ed epoca costruttiva presenti nel comune di Castello d'Agogna al 2001 e proiezione al 2005 (fonte: ISTAT – nostra elaborazione)

NUMERO DI ABITAZIONI								
Tipologia di edificio	Epoca di costruzione						TOTALE (stima al 2005)	Totale [%]
	Fino 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1981	Dal 1982 al 1991	Dal 1992 al 2001	Dal 2002 al 2005		
Numero di piani <= 2	62	6	184	19	34	18	323	79%
Numero di piani > 2	16	1	48	5	9	5	83	21%
<b>TOTALE</b>	<b>78</b>	<b>7</b>	<b>232</b>	<b>24</b>	<b>43</b>	<b>23</b>	<b>407</b>	<b>100%</b>
<b>Totale [%]</b>	<b>19%</b>	<b>2%</b>	<b>57%</b>	<b>6%</b>	<b>11%</b>	<b>6%</b>	<b>100%</b>	

EDIFICI	
TOTALE (stima al 2005)	Totale [%]
174	89%
22	11%
<b>196</b>	<b>100%</b>

EDIFICI	TOTALE	29	5	120	14	17	11	196
	Totale [%]	15%	3%	61%	7%	9%	6%	100%

Il numero di unità abitative registrato nel 2001 è invece pari a 384 e proiettato sulla base della crescita della popolazione si stima che nel 2005 fosse pari a 407 unità abitative. Analizzando i dati riportati in tabella, elaborati a partire dalla distribuzione del numero di abitazioni per epoca e dalla tabella che riporta il numero di edifici per numero di piani fornite da ISTAT, è possibile osservare che ben il 79% delle abitazioni è all'interno di edifici caratterizzati da numero di piani inferiore o pari a 2; inoltre si evince che circa il 78% delle abitazioni si trova in edifici costruiti prima degli anni '80, soprattutto tra il 1962 e il 1981 (57%). Si segnala, infine, che secondo i dati provvisori relativi al censimento del 2011, a Castello d'Agogna risultano presenti 459 abitazioni, in linea con le stime effettuate.

Dai dati ISTAT si può infine ricavare il numero medio di unità abitative per edificio, pari a circa 2 per il comune di Castello d'Agogna (dato riferito al 2001).

La tabella 2-5 illustra i consumi energetici stimati per tipologia ed epoca costruttiva. Tale suddivisione risulta di particolare rilevanza ai fini dell'analisi energetica, in quanto solamente alla fine degli anni '70 sono entrate in vigore le prime leggi con prescrizioni di efficienza e risparmio energetico. I consumi residenziali riportati nel BEI (vedi paragrafo 3.5.1), con esclusione del vettore elettrico, sono stati distribuiti nelle differenti epoche costruttive sulla base dei consumi specifici (elaborazioni di ARPA e Punti Energia riportate in tabella 2-6).

tabella 2-5 \_ consumi energetici (in MWh) stimati per tipologia ed epoca costruttiva nel comune di Castello d'Agogna  
(fonte: ISTAT, BEI 2005 – nostra elaborazione)

CONSUMI BEI 2005 [MWh]								
Tipologia di edificio	Epoca di costruzione						TOTALE	Totale [%]
	Fino 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1981	Dal 1982 al 1991	Dal 1992 al 2001	Dal 2002 al 2005		
Numero di piani <= 2	2'330	172	4'814	401	679	337	<b>8'733</b>	<b>82%</b>
Numero di piani > 2	501	38	1'055	88	149	74	<b>1'905</b>	<b>18%</b>
<b>TOTALE</b>	<b>2'831</b>	<b>210</b>	<b>5'869</b>	<b>489</b>	<b>828</b>	<b>411</b>	<b>10'638</b>	<b>100%</b>
<b>Totale [%]</b>	<b>27%</b>	<b>2%</b>	<b>55%</b>	<b>5%</b>	<b>8%</b>	<b>4%</b>	<b>100%</b>	

Dei circa 11 GWh di consumo annuo per la climatizzazione invernale del settore residenziale del comune di Castello d'Agogna l'84% è attribuibile ad edifici che hanno più di 30 anni di vita, soprattutto a quelli costruiti tra il 1962 e il 1981 (55% dei consumi complessivi). Si evidenzia inoltre che i consumi attribuibili agli edifici con numero di piani inferiore o pari a 2 sono l'82% dei consumi complessivi.

tabella 2-6 \_ consumi specifici lombardi (in kWh/mq per anno) per tipologia ed epoca costruttiva (fonte: ARPA, Punti Energia)

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

Il consumo medio specifico per superficie nel comune di Castello d'Agogna, al 2005, è pari a 229 kWh/m<sup>2</sup>, valore superiore rispetto a quello regionale: il consumo medio specifico in Lombardia è infatti pari a 207 kWh/m<sup>2</sup>. Ciò potrebbe trovare una giustificazione confrontando le quote riportate in tabella 2-5 relative ai consumi energetici stimati per tipologia ed epoca costruttiva a Castello d'Agogna con quelle riportati in tabella 2-7, riferita alla regione Lombardia: risulta infatti che la distribuzione media dei consumi relativi ad edifici costruiti tra gli anni '60 e gli anni '80 nel comune di Castello d'Agogna sia significativamente maggiore rispetto al parco edilizio lombardo (55% a Castello d'Agogna, circa il 35% in Lombardia). Si evidenzia inoltre che i consumi legati ad edifici caratterizzati da un numero di piani inferiore o pari a 2 risultano nettamente superiori rispetto alla media lombarda (82% contro 62%).



tabella 2-7 \_ consumi energetici (in MWh) stimati per tipologia ed epoca costruttiva in regione Lombardia (fonte: ISTAT, SIRENA – nostra elaborazione)

REGIONE LOMBARDIA - CONSUMI SIRENA [MWh]								
Tipologia di edificio	Epoca di costruzione						TOTALE	Totale [%]
	Fino 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1981	Dal 1982 al 1991	Dal 1992 al 2001	Dal 2002 al 2005		
Numero di piani <= 2	15'260'966	9'155'500	18'016'288	3'906'317	3'271'931	1'306'374	50'917'376	62%
Numero di piani > 2	9'089'763	5'526'937	10'930'821	2'366'457	1'985'314	793'937	30'693'230	38%
<b>TOTALE</b>	<b>24'350'729</b>	<b>14'682'437</b>	<b>28'947'110</b>	<b>6'272'774</b>	<b>5'257'245</b>	<b>2'100'311</b>	<b>81'610'606</b>	<b>100%</b>
<b>Totale [%]</b>	<b>30%</b>	<b>18%</b>	<b>35%</b>	<b>8%</b>	<b>6%</b>	<b>3%</b>	<b>100%</b>	

Relativamente alla disponibilità di servizi (tabella 2-8) e in particolare alla tipologia impiantistica per la climatizzazione invernale, dal censimento ISTAT è possibile stimare che l'85% delle abitazioni riscaldate da impianti fissi dispone di impianto autonomo; inoltre, si rileva che nell'87% delle abitazioni che dispongono di acqua calda è presente un impianto unico utilizzato sia per il riscaldamento dell'abitazione che per soddisfare il fabbisogno di acqua calda sanitaria.

tabella 2-8 \_ numero di abitazioni per disponibilità di servizi al 2001 (fonte: ISTAT – nostra elaborazione)

ABITAZIONI OCCUPATE RISCALDATE				ABITAZIONI OCCUPATE CON ACQUA CALDA SANITARIA			
Anno	Da impianto autonomo	Da impianto centralizzato	TOTALE *	Anno	Impianto unico (riscald. + acs)	Impianto acs separato **	TOTALE
2001	297	52	349	2001	320	46	366
<b>Totale [%]</b>	<b>85%</b>	<b>15%</b>	<b>100%</b>	<b>Totale [%]</b>	<b>87%</b>	<b>13%</b>	<b>100%</b>

\*: totale delle abitazioni occupate riscaldate da impianti fissi.

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

I dati ISTAT sopra mostrati sono stati proiettati sul numero totale di abitazioni al 2005 riportato in tabella 2-4, tenendo conto del numero medio di abitazioni per edificio: dalle elaborazioni effettuate si stima che al 2005 siano presenti sul territorio comunale circa 375 impianti di riscaldamento di cui 29 centralizzati (8%).

tabella 2-9 \_ stima del numero di impianti di riscaldamento fissi per tipologia al 2005 (fonte: ISTAT – nostra elaborazione)

IMPIANTI DI RISCALDAMENTO		
Anno	Autonomi	Centralizzati
2005 (stima)	346	29

### 2.3.1 Il sistema paesistico ambientale

Il territorio intercomunale è caratterizzato dal paesaggio tipico della pianura pavese, dominato dall'agricoltura e modellato dalla forte impronta antropica, con scarse presenze forestali e

paesistiche di pregio. In particolare, l'ambiente forestale e quello di pertinenza dei corsi d'acqua presentano in genere specifiche peculiarità.

L'antropizzazione che caratterizza il territorio in esame ha determinato nel tempo la progressiva diminuzione e frammentazione delle aree naturali. Per conservare integrità e funzionalità delle aree naturali è essenziale che gli ecosistemi conservino dimensioni adeguate e che siano connessi tra loro, in modo tale da permettere flussi di materia ed energia.

L'evoluzione delle coperture vegetali naturali nell'area considerata può essere a grandi linee assimilata a quella generale di inquadramento della pianura padana, con differenziazioni dovute al determinarsi di situazioni localizzate.

La vegetazione che caratterizzava nel passato la Valle del Po, è riconducibile al querco-carpinetto che individua una copertura a dominanza di farnia accompagnata da carpino. Il paesaggio originario delineato è oggi drasticamente trasformato a causa di un processo di deforestazione iniziato già in epoca antica, riconducibile prevalentemente all'azione dell'uomo. L'intensa utilizzazione agricola del territorio ha sostituito in modo definitivo la foresta planiziale; le aree boscate di maggior rilevanza riscontrabili all'interno del territorio dell'aggregazione si concentrano in massima parte lungo le sponde del Ticino e sono costituite in netta prevalenza da boschi di latifoglie e presentano un alto grado di naturalità in relazione alla struttura particolarmente complessa dei boschi, composta da diversi strati di vegetazione.

La presenza sporadica di impianti a pioppeto, rappresenta pur nella loro semplicità strutturale, un elemento di significato ecologico rispetto alle risaie ed ai seminativi.

I cordoni boscati che si sviluppano lungo i fiumi e le rogge sono del resto sottoposti a continua erosione per ampliamento dei coltivi. La vegetazione arboreo - arbustiva di interesse naturalistico è costituita in prevalenza da siepi campestri.

Elementi naturali essenziali del paesaggio sono la fitta rete di vie d'acqua (navigli, rogge, canali adduttori, colatori e scolatori) che strutturano un ricco sistema di percorsi d'acqua emblematico per il paesaggio costruito dall'uomo. La tipologia generale di pianura descritta può però essere localmente condizionata dalla disponibilità idrica riscontrabile.

I campi vengono quindi segnati da cavedagne e fossati percorsi lungo le ripe da filari ("gabbe") di pioppi, salici, gelsi, capitozzati per impedire che ombreggino le coltivazioni. Con il maggese prende forma stabile il paesaggio agrario e la rispettiva forma non è più determinata da realtà geologiche o climatiche ma dal rapporto tecnico tra uomo e natura. I campi sono per lo più geometrici, stabilmente assoggettati a chi li coltiva, che ne delimita i confini con siepi e piantagioni.

Prende piede anche il prato irriguo, il quale, associato alle sistemazioni idrauliche, costituisce forme intensive foraggiere connesse con l'allevamento di bestiame da stalla, alla base dello sviluppo delle aziende agricole e della produzione casearia. Il paesaggio di questo ambito territoriale è fortemente caratterizzato dall'attività agricola di seminativi irrigui a coltivazione

intensiva (riso in rotazione con il mais): lungo le rogge, i canali e le strade si sviluppa una vegetazione prevalentemente erbacea e una arbustiva e arborea molto frammentata. La struttura è quella dei paesaggi modellati sulla maglia geometrica di rogge e canali che costituiscono, con le tracce persistenti della centuriazione romana, la trama regolare su cui si articolano campi coltivati e infrastrutture.

La struttura del verde urbano è allo stato attuale rappresentata da modesti ambiti localizzati all'interno dell'urbanizzato realizzati contestualmente agli interventi di trasformazione del territorio assoggettati a piano attuativo. Gli impianti arborei di tipo urbano sono relativi a sistemazioni a giardino o a parco, pubblico o privato, in aree limitate per estensione.

Il territorio agricolo è costellato da molteplici esempi di architettura rurale, le cascine, veri "scrigni" in grado di conservare linguaggi architettonici e sociali di grande valore. E' pertanto importante riconoscerle ed identificarle all'interno del territorio agrario, al fine di indagarle come elemento singolo e come sistema (la cascina, i corsi d'acqua, i percorsi...) che deve essere riscoperto e valorizzato. Il riconoscimento dell'ordine tipico del paesaggio agrario, fatto di centri abitati e cascine sparse nelle campagne collegati da questa ricca rete di percorsi, potrebbe essere utile quale supporto su cui organizzare un possibile sviluppo urbano futuro.

### 2.3.2 Il sistema infrastrutturale

Il sistema della mobilità che struttura la Lomellina è basato maggiormente sul trasporto veicolare e solo marginalmente dalle infrastrutture ferroviarie, che risultano un elemento di importanza minore. Dal punto di vista della rete stradale, l'area della Lomellina è attraversata nella parte orientale da una sola autostrada (A7 "Milano – Genova"), con un unico casello autostradale localizzato nel comune di Gropello Cairoli che si collega con l'Autostrada A21 "Torino – Piacenza" e che rappresenta oggi l'elemento primario per le connessioni a largo raggio. Il resto del sistema della mobilità stradale è composto da una maglia di strade provinciali che connettono i centri maggiori della provincia di Pavia.

I tre comuni dell'aggregazione sono situati nella parte occidentale della provincia di Pavia e risultano collegati con i centri più importanti posti nelle vicinanze (Vigevano, Mortara, Vercelli e Novara) attraverso un sistema di strade provinciali e statali. I collegamenti principali con i centri limitrofi sono affidati ai seguenti tracciati viabilistici:

- SS 494 "Vigevanese" che attraversa il comune di Castello d'Agogna e lo collega con Zeme, la Valle Lomellina, Torre Beretti e Mortara;
- SS 596 che collega il territorio con Sant'Angelo Lomellina, Robbio e Candia Lomellina;
- SS 211 che passa per il comune di Cernago
- SP 206 che collega Cassolnovo con gli altri centri, avendo anche funzione di circonvallazione

In base a quanto emerge da una prima analisi, i territori analizzati sono caratterizzati da un sistema infrastrutturale piuttosto semplice, composto per lo più da strade di collegamento diretto.

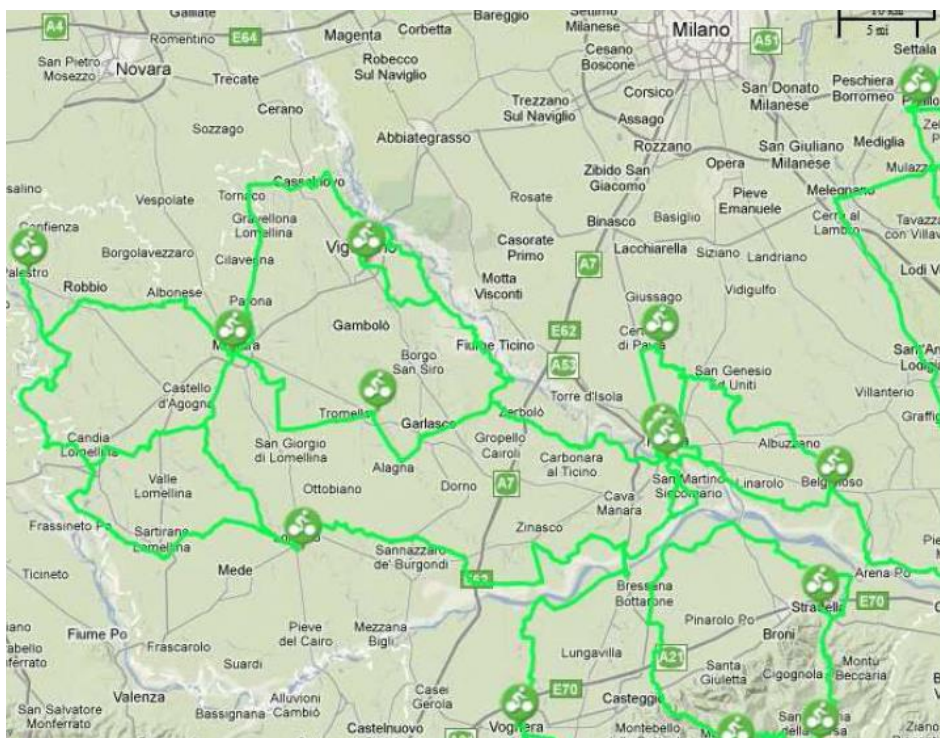
Per quanto riguarda i trasporti su rotaia nessuno dei tre comuni dispone di una stazione ferroviaria. Per i comuni di Castello d'Agogna e Cernago la stazione più vicina è quella presente nel comune di Mortara mentre per Cassolnovo sono le stazioni presenti nei comuni di Trecate e Vigevano, raggiungibili tramite servizi pubblici su gomma. Le linee ferroviarie che servono queste stazioni sono:

- “Arona – Novara – Mortara – Pavia” che funge da collegamento tra la provincia di Novara e quella di Pavia;
- “Asti – Mortara” che collega la provincia di Pavia a quella di Asti;
- “Alessandria – Mortara – Vigevano – Milano”, che rappresenta l'infrastruttura maggiormente usata dai pendolari che lavorano nell'hinterland milanese;
- “Novara – Treviglio”, che attraversa tutto il comune di Milano ed è pertanto un collegamento di fondamentale importanza con il capoluogo lombardo.

Si segnala il progetto dell'autostrada “Broni – Mortara” che dovrebbe collegare due poli importanti della provincia di Pavia, la Lomellina e l'Oltrepò, migliorando l'accessibilità all'intero panorama territoriale. In particolare, il tracciato interesserà i comuni di Cernago, per la presenza di un'area di sosta, e di Castello d'Agogna, per la presenza di uno svincolo della bretella di collegamento “Stroppiana – Broni”. Il territorio è quindi attraversato dal corridoio infrastrutturale in direzione est-ovest ma anche interessato nella parte ovest dal casello e dai relativi svincoli. Occorre specificare che nella soluzione ad oggi definitiva del tracciato è prevista la realizzazione di un collegamento viario di raccordo tra il casello posto a sud-ovest e la SS 494 a nord-est, che permetta di escludere il centro abitato di Castello d'Agogna sgravandolo dal volume di traffico di attraversamento. Infatti, attualmente la SS 494 divide nettamente il territorio comunale con notevoli problemi a livello di inquinamento atmosferico e di sicurezza stradale per i pedoni che devono attraversarla per raggiungere le due estremità del paese.

Per quanto riguarda la mobilità lenta, sul territorio non risultano presenti piste ciclabili né di collegamento intercomunale né tratti indipendenti all'interno dei comuni stessi. Occorre ricordare che il cicloturismo costituisce un'interessante alternativa alle forme tradizionali di turismo con indubbe positive ricadute in termini ambientali, occupazionali e di sviluppo delle economie locali. Approfondendo la tematica della mobilità ciclopedonale anche a scopi turistici, la Provincia di Pavia e il Sistema Turistico Po di Lombardia hanno presentato nel mese di marzo 2011 il portale del cicloturismo della Lombardia, individuando oltre 2'000 km di rete ciclabile: il territorio dell'aggregazione di Castello d'Agogna, Cassolnovo e Cernago risulta coinvolto. Si tratta di un'importante iniziativa a livello turistico e di sviluppo, pertanto, nella redazione delle strategie di intervento previste dal PAES, occorrerà considerare la possibilità di incentivare i collegamenti ciclopedonali verso questi itinerari.

figura 2-10 \_ mappa cicloturismo (fonte:Sistema Turistico Po)



## 2.4 QUADRO PROGRAMMATICO DEGLI STRUMENTI VIGENTI

In questa sezione si restituisce un quadro sinottico delle azioni, con effetti trasformativi/regolativi, che coinvolgono lo scenario esistente del comune e influenzano le azioni previste dal PAES per raggiungere l'obiettivo prefissato di riduzione della CO<sub>2</sub>.

### 2.4.1 Il Piano di Governo del Territorio

Con Delibera n°51 del 29 luglio 2009, il Comune di Castello d'Agogna ha avviato il procedimento per la redazione del Piano di Governo del Territorio che risulta essere stato adottato con Delibera n°7 in data 9 aprile 2013. Si precisa che la procedura di Valutazione Ambientale Strategica del Documento di Piano, facente parte del PGT, è stata avviata con Delibera n°11 del 13 aprile 2011, pertanto il procedimento risulta tuttora in corso.

### 2.4.2 Il Regolamento Edilizio Comunale

L'Amministrazione Comunale di Castello d'Agogna precisa che il Regolamento Edilizio vigente risale al 1980 circa, pertanto è attualmente in corso la redazione di un nuovo documento avente un capitolo dedicato al risparmio energetico e un Allegato Energetico.

### **2.4.3 Gli Audit e le Certificazioni Energetiche degli edifici comunali**

Nel 2012 la Sede municipale (codice 01) è stata sottoposta a Certificazione Energetica, risultando in classe G a causa delle scarse prestazioni in termini di consumi, mentre non è stato predisposto alcun Audit del patrimonio immobiliare pubblico.



## 3. IL BASELINE EMISSION INVENTORY

### 3.1 METODOLOGIA

Il BEI quantifica la CO<sub>2</sub> emessa nel territorio dell'autorità locale (ossia del Firmatario del Patto) durante l'anno di riferimento ed è di importanza cruciale in quanto rappresenta lo strumento attraverso il quale misurare l'impatto dei propri interventi relativi al cambiamento climatico. Infatti, mentre il BEI mostra la situazione di partenza per l'autorità locale, i successivi inventari di monitoraggio delle emissioni (Monitoring Emission Inventory – MEI), previsti nella Fase 3 del Patto dei Sindaci, mostreranno il progresso rispetto all'obiettivo. Gli inventari delle emissioni sono dunque elementi molto importanti per mantenere alta la motivazione di tutte le parti disposte a contribuire all'obiettivo di riduzione di CO<sub>2</sub> dell'autorità locale, poiché consentono di constatare i risultati dei propri sforzi. Altro aspetto fondamentale legato all'inventario di base delle emissioni è la definizione dell'obiettivo complessivo di riduzione di CO<sub>2</sub> al 2020, che deve essere almeno pari al 20% delle emissioni stimate per l'anno di riferimento dell'inventario.

Il Baseline Emission Inventory (BEI) è quindi l'inventario delle emissioni annue di CO<sub>2</sub> al 2005 relative agli usi energetici finali attribuibili ad attività di competenza diretta e/o indiretta dell'AC. Alle prime fanno capo i consumi energetici del patrimonio edilizio pubblico, dell'illuminazione pubblica e del parco veicolare del Comune. Alle seconde si riferiscono le emissioni del parco edilizio privato, del terziario, delle piccole e medie imprese (non ETS) e del trasporto in ambito urbano che risulti regolato dalle attività pianificatorie e regolative dell'AC.

Si sottolinea che nelle analisi seguenti si farà riferimento ad un generico settore "produttivo" che comprende i consumi (e le rispettive emissioni) sia del settore industriale sia quelli dovuti al settore agricolo. Si è adottata questa scelta per essere coerenti con la nomenclatura utilizzata dalla Comunità Europea, che non prevede di valutare il settore agricolo in maniera indipendente. In tutto il documento per brevità si farà sempre riferimento al settore produttivo riferendosi a tale settore complessivo.

Come anno di riferimento dell'inventario di base è stato scelto il 2005 per due principali motivi: il primo è la disponibilità dei dati SIRENA, banca dati di riferimento utilizzata per ricostruire la parte privata dei consumi energetici comunali; il secondo è per l'appunto la creazione del registro delle imprese ETS (Sistema europeo per lo scambio di quote di emissione di CO<sub>2</sub>) che, secondo le Linee Guida del JRC, non devono essere considerate nella costruzione degli inventari.

Il primo passo per la costruzione del BEI al 2005 è la determinazione dei consumi energetici finali suddivisi per **vettore** (combustibile) e per **settore** (residenziale, terziario, edifici pubblici,



illuminazione pubblica, industria non ETS, trasporto privato, trasporto pubblico). Tale stima è basata per la parte privata principalmente sulla base delle stime regionali pubblicate in SIRENA a livello di dettaglio comunale (serie storica 2005-2010) e per la parte pubblica sulla base dei dati raccolti dall'Ufficio Tecnico comunale. Inoltre, sono stati raccolti i dati di consumo rilevati dai distributori di energia elettrica e gas naturale, che permettono di validare i dati forniti da SIRENA: tale approccio garantisce, infatti, da un lato il continuo aggiornamento dell'inventario emissivo con la banca dati di SIRENA e dall'altro, anche grazie al lavoro di confronto con i dati dei consumi rilevati dai distributori in corso nei PAES attualmente in fase di redazione, il miglioramento delle stime comunali di SIRENA.

I consumi energetici riportati nel BEI si basano sui dati SIRENA 2005 e sui dati comunali meno recenti disponibili. Con lo scopo di verificare i trend in atto, si è poi costruito un primo aggiornamento della banca dati dei consumi energetici e quindi delle emissioni al 2010 (Monitoring Emission Inventory – MEI), sulla base dei dati SIRENA 2010 e degli ultimi dati comunali rilevati. Dato che in tali anni si sono registrate temperature differenti rispetto al 2005, si è scelto di apportare una correzione ai dati relativi al consumo termico dei settori residenziale e terziario da inserire nel BEI/MEI, in modo tale da non considerare le diminuzioni o gli aumenti di consumo energetico causati dalla minore o maggiore esigenza di riscaldare gli edifici di tali settori.

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 CO<sub>2</sub>) per unità di energia consumata (MWh) per ogni tipologia di combustibile. Per quanto riguarda l'energia elettrica si utilizza invece un fattore di emissione locale dato da quello medio regionale al 2005 (0.4 t/MWh – fonte SIRENA) “corretto” per la quota di energia elettrica rinnovabile prodotta localmente e l'eventuale energia elettrica verde certificata acquistata dal Comune, avente fattore di emissione nullo (vedi paragrafo 0). La scelta del fattore di emissione regionale per l'energia elettrica, permessa dalle Linee Guida Europee, consente di dare un peso adeguato in termini emissivi ai consumi di energia elettrica rispetto al parco di impianti di produzione di energia elettrica lombardo che è particolarmente virtuoso.



tabella 3-1 \_ fattori di emissione di alcuni dei principali combustibili (fonte: IPCC 2006, SIRENA 2005)

FATTORE DI EMISSIONE STANDARD [t CO <sub>2</sub> /MWh]		
	VETTORI	FE
Combustibili fossili	Energia elettrica	0.4
	Gas naturale	0.202
	GPL	0.227
	Olio combustibile	0.279
	Gasolio	0.267
	Benzina	0.249
	Carbone	0.341
	Rifiuti	0.330/2
Energie rinnovabili	Bio carburanti	0
	Olio vegetale	0
	Biomassa	0
	Solare termico	0
	Geotermia	0

Analogamente, nel caso in cui nel comune siano presenti impianti di cogenerazione o di teleriscaldamento/teleraffrescamento, è necessario determinare il fattore di emissione locale da associare all'energia termica prodotta e distribuita che dovrebbe rispecchiare il mix energetico utilizzato per la produzione stessa.

## 3.2 DATI RACCOLTI

Punto di partenza per la determinazione dei consumi energetici a livello comunale e conseguentemente per la definizione delle emissioni di CO<sub>2</sub> è l'analisi dei dati estratti dalla banca dati SIRENA messa a disposizione da Regione Lombardia, che dettaglia fino al livello comunale i consumi energetici. Accanto all'analisi della banca dati regionale, l'Amministrazione Comunale è stata coinvolta direttamente nella raccolta dei seguenti dati:

- i consumi energetici degli edifici di gestione del Comune (scuole, palestre...)
- i consumi energetici dell'illuminazione pubblica
- i consumi energetici del parco veicoli e trasporto pubblico del Comune
- i dati dei distributori di energia elettrica e del gas naturale

Nei paragrafi successivi vengono analizzati in maniera sintetica i dati disponibili.

### 3.2.1 SIRENA

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

L'analisi dei dati contenuti in SIRENA consente di acquisire a livello di dettaglio comunale il quadro generale dei consumi per vettore (tipologia di combustibile: gas naturale, gasolio, benzina...) e per settore (residenziale, terziario, industria non ETS, trasporto urbano, agricoltura). Pur utilizzando banche dati con il massimo dettaglio spaziale disponibile, per scendere a scala comunale sono però necessari processi di disaggregazione, che possono quindi necessitare di una taratura/correzione a livello comunale. Di seguito vengono riportati i dati estratti da SIRENA per il comune di Castello d'Agogna riferiti all'anno 2005.

*tabella 3-2 \_ consumi energetici (in TEP) per vettori e settori estratti dalla banca dati regionale SIRENA al 2005 del comune di Castello d'Agogna (fonte: SIRENA)*

CONSUMI ENERGETICI ESTRATTI DA SIRENA IN TEP (2005)														
Settori	Vettori													
	ENERGIA ELETTRICA	GAS NATURALE	GASOLIO	BENZINA	GPL	OLIO COMB.	CARBONE	GAS DI PROCESSO	RIFIUTI	BIOMASSE	BIOGAS	BIOCOMB.	SOLARE TH	GEOTERM.
RESIDENZIALE	102	852	7	0	10	0	0	0	0	45	0	0	0	0
TERZIARIO	115	181	3	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INDUSTRIA NON ETS	1'381	180	14	0	7	10	0	0	0	9	0	0	0	0
TRASPORTI URBANI	0	1	118	106	11	0	0	0	0	0	0	2	0	0
AGRICOLTURA	13	19	286	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### 3.2.2 I consumi degli edifici comunali

Il patrimonio immobiliare del Comune di Castello d'Agogna considerato per la stesura del BEI è costituito dalle 6 utenze elencate nella tabella successiva e già mostrate nel paragrafo 2.3.1. Per la costruzione della domanda energetica degli edifici/attrezzature comunali al momento si dispone

dei dati forniti dall'AC stessa, relativi all'anno 2005 e al periodo 2009-2011: i consumi al 2005 sono stati considerati nel BEI mentre i consumi al 2010 nel MEI.

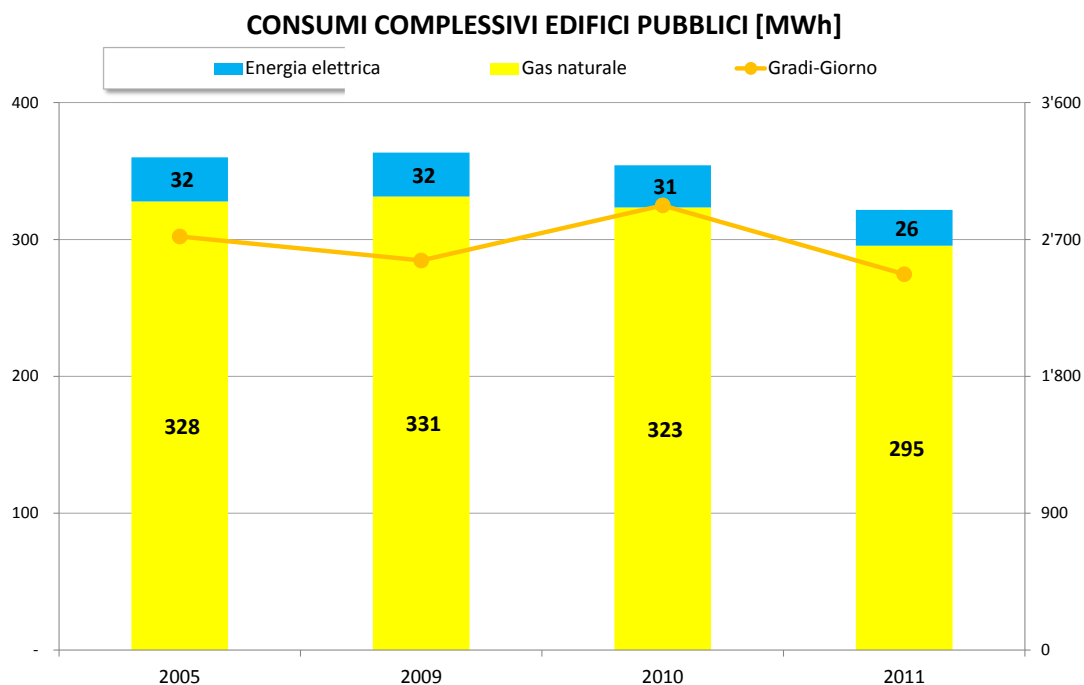
*tabella 3-3 \_ consumi di gas naturale e energia elettrica degli edifici pubblici del Comune di Castello d'Agogna per gli anni 2005 e 2010 (fonte: dati comunali – nostra elaborazione)*

CONSUMI ENERGETICI DEGLI EDIFICI PUBBLICI DEL COMUNE DI CASTELLO D'AGOGNA					
ID	EDIFICI	GAS NATURALE [m <sup>3</sup> ]		ENERGIA ELETTRICA [kWh]	
		2005	2010	2005	2010
01	Sede municipale	7'147	7'083	5'574	10'201
02	Scuola dell'infanzia	21'858	20'605	15'183	11'235
03	Scuola primaria			4'185	2'379
04	Cimitero	-	-	4'673	2'899
05	Salette polifunzionali	183	1'106	331	1'381
06	Edificio polifunzionale: Ambulatorio medico + Banca + Sala polifunzionale	5'183	5'121	2'253	2'667
TOTALE		34'371	33'915	32'199	30'762
TOTALE [MWh]		328	323	32	31

L'AC precisa che la Scuola dell'infanzia (utenza 02) e la Scuola primaria (utenza 03) sono alimentate da caldaie ubicate nella medesima centrale termica e hanno quindi un contatore unico che conteggia anche i consumi di un'aula didattica polivalente/palestrina costruita nel 2008.

Analizzando i risultati ottenuti e mostrati in figura , si può notare come i consumi termici siano influenzati solo in parte dall'andamento delle temperature nei diversi anni (riportate in termini di Gradi-Giorno, vedi paragrafo 3.6). Infatti al 2010, anno più caldo sulla base dei Gradi-Giorno, non si osserva una riduzione della domanda di gas naturale che, invece, si mantiene allineata ai consumi rilevati al 2009, anno più freddo. Al momento si è in attesa di ulteriori informazioni da parte dell'AC, tali permettere un approfondimento relativo all'anomalo andamento dei consumi registrato.

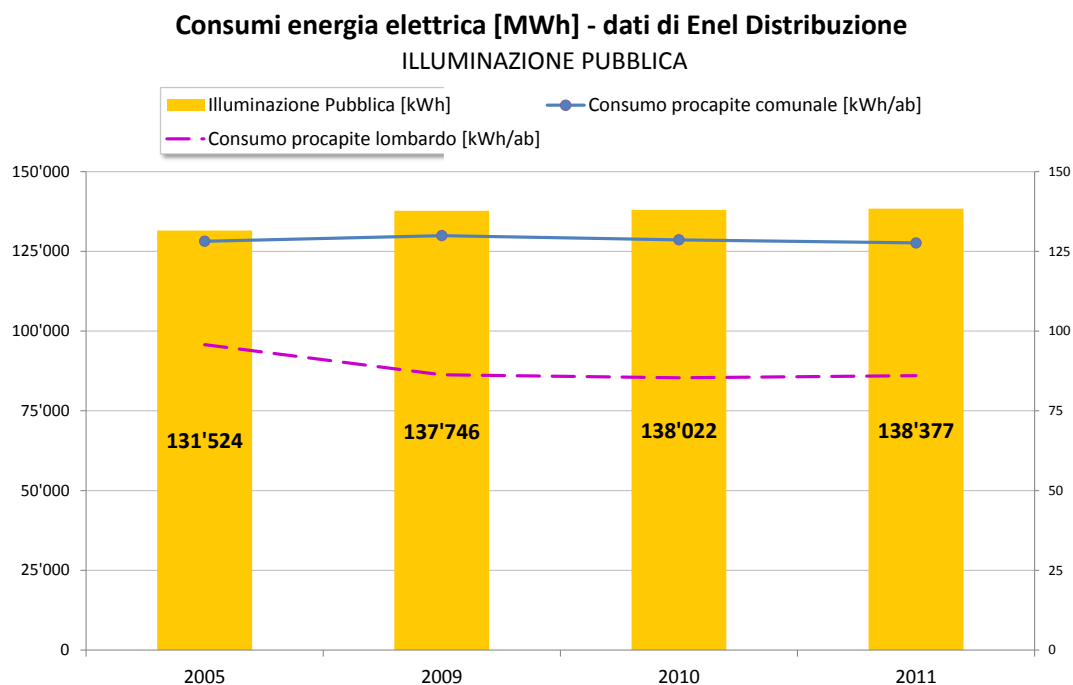
figura 3-1 \_ consumi elettrici e termici degli edifici pubblici al 2005 e tra il 2009 e il 2011 (fonte: dati comunali – nostra elaborazione)



### 3.2.3 L'illuminazione pubblica

I dati dei consumi relativi all'illuminazione pubblica riguardano esclusivamente il consumo di energia elettrica. Tuttavia, al momento non sono disponibili i consumi del distributore di energia elettrica del comune di Castello d'Agogna (Enel Distribuzione); pertanto, per la costruzione degli inventari BEI e MEI, sono stati utilizzati i dati di consumo forniti dall'AC per l'anno 2005 e per il periodo 2009-2011. A partire da tali dati è stato calcolato il consumo procapite relativo all'illuminazione pubblica per gli anni 2005 e 2009-2011, mentre i consumi procapite per la Regione Lombardia sono stati calcolati attraverso i dati forniti da Terna. Dall'analisi dei dati riportata in figura è possibile notare come i consumi procapite per l'illuminazione pubblica di Castello d'Agogna risultino sempre significativamente superiori al valore lombardo, con uno scostamento medio pari al 46%: nel periodo considerato si osserva un aumento dei consumi assoluti per l'illuminazione pubblica, pari al 5%. Infine, si ricorda che per tali anni si osserva un andamento altalenante della popolazione residente nel territorio comunale.

figura 3-2 \_ consumi assoluti e procapite per illuminazione pubblica relativi al comune di Castello d'Agogna (fonte: PRIC) confrontati con i consumi procapite medi lombardi (fonte: Terna S.p.a. – nostra elaborazione)



Il Comune di Castello d'Agogna ha fornito anche il PRIC redatto nel 2011, dal quale è stato possibile ricavare la composizione del parco lampade relativo agli anni 2005 e 2012: in tabella 3-4 si riportano i dati disponibili, suddividendo i corpi illuminanti per proprietà, tipologia e potenza. Come si può osservare, la quota maggiore di potenza complessivamente installata è riconducibile ad elementi a vapori di sodio ad alta pressione, che rappresentano il 54% del totale al 2005 e l'84% al 2012. L'AC ha precisato che non è stato eseguito alcun intervento migliorativo dal 2005 ad oggi.

tabella 3-4 \_ numero di corpi illuminanti per potenza e tipologia installati nel comune di Castello d'Agogna al 2005 e al 2012 (fonte: dati comunali – nostra elaborazione)

PARCO LAMPADE DEL COMUNE DI CASTELLO D'AGOGNA				
Tipologia e potenza	N. lampade [n]		Potenza complessiva [kWh]	
	2005	2012	2005	2012
<i>Proprietà comunale</i>				
Fluorescente 36 W	0	3	0	0.1
LED 89 W	0	7	0	0.8
Alogenuri 150 W	0	3	0	0.5
Vapori di sodio AP 70 W	7	13	0.6	1.1
Vapori di sodio AP 100 W	0	7	0	0.8
Vapori di sodio AP 150 W	22	23	3.7	3.9
<b>TOTALE Proprietà comunale</b>	<b>29</b>	<b>56</b>	<b>4.3</b>	<b>7.2</b>
<i>Proprietà Enel Sole</i>				
Alogenuri 150 W	0	15	0	2.6
Vapori di mercurio 50 W	19	3	1.1	0.2
Vapori di mercurio 80 W	95	20	8.6	1.8
Vapori di mercurio 125 W	23	3	3.2	0.4
Vapori di sodio AP 70 W	8	1	0.7	0.1
Vapori di sodio AP 100 W	0	80	0	9.2
Vapori di sodio AP 150 W	35	54	6.0	9.2
Vapori di sodio AP 250 W	15	35	4.1	9.6
<b>TOTALE Proprietà Enel Sole</b>	<b>195</b>	<b>211</b>	<b>23.7</b>	<b>33.0</b>
<b>TOTALE</b>	<b>224</b>	<b>267</b>	<b>28.0</b>	<b>40.3</b>

Sulla base dei dati appena mostrati è stata poi condotta un'ulteriore analisi riportata in tabella 3-5, determinando i valori di potenza e consumo per corpo illuminante. Dal rapporto tra consumi e potenza installata si è in grado di stimare in prima approssimazione le ore di funzionamento medie dei corpi illuminanti: rispetto all'utilizzo standard di un corpo illuminante, pari a 4'200 ore, si ottiene un valore superiore per il 2005 (+12%) e inferiore per il 2012 (-18%). In mancanza di ulteriori informazioni, si precisa che per l'anno 2012 è stato considerato il consumo al 2011; pertanto i motivi dello scostamento riscontrato per quest'ultimo anno possono in parte essere attribuiti all'approssimazione applicata.

tabella 3-5 \_ potenze e consumi per corpo illuminante nel comune di Castello d'Agogna prima dell'intervento di sostituzione del 2005 e al 2012 (fonte: PRIC, dati comunali – nostra elaborazione)

POTENZE E CONSUMI PER CORPO ILLUMINANTE		
Anno di riferimento	2005	2012
Totale corpi illuminanti	224	267
Potenza installata totale [kW]	28	40
Consumo da bolletta AC [kWh]	131'524	138'377*
Potenza installata per corpo illuminante [kW/C.I.]	0.13	0.15
Consumo per corpo illuminante [kWh/C.I.]	587	518
Ore di funzionamento [h]	4'697	3'437

\*: in assenza di ulteriori informazioni, si considera il consumo al 2011

### 3.2.4 I consumi del parco veicoli comunale

Nella tabella che segue si riportano i dati di consumo riguardanti i 3 mezzi di proprietà comunale e relativi agli anni 2005 e 2010: i totali evidenziati in grassetto vengono utilizzati nella costruzione degli inventari BEI e MEI. Il consumo di carburante dei veicoli comunali espresso in litri permette di stimare in prima approssimazione il valore di consumo annuo per vettore, in base a valori medi di densità e potere calorifico del carburante.

tabella 3-6 \_ consumi energetici dei veicoli del Comune di Castello d'Agogna al 2005 e al 2010 (fonte: dati comunali – nostra elaborazione)

CONSUMI ENERGETICI DEI VEICOLI PUBBLICI DI CASTELLO D'AGOGNA							
UTILIZZO	MODELLO (CILINDRATA)	CARB.	ANNO DI IMMATR.	CONSUMO DI CARBURANTE [l]		CONSUMO DI CARBURANTE [MWh]	
				2005	2010	2005	2010
Trasporto scolastico	IVECO Daily A45.10 (2'500)	gasolio	1998	1'000	0	10	0
<b>CONSUMO TOTALE GASOLIO [MWh]</b>						<b>10</b>	<b>0</b>
Polizia locale	FIAT Punto (1'000)	benzina	1995	340	350	3	3
Protezione civile	FIAT Ulysse	benzina	1995	150	0	1	0
<b>CONSUMO TOTALE BENZINA [MWh]</b>						<b>4</b>	<b>3</b>

Si sottolinea che, in base ai dati forniti, il furgone IVECO Daily e la monovolume FIAT Ulysse sono stati dismessi nel biennio 2008-2009.

### 3.2.5 I consumi elettrici rilevati dal distributore

Per quanto concerne i consumi elettrici, non sono disponibili i dati di Enel Distribuzione, pertanto non è possibile eseguire analisi in tale ambito.

### **3.2.6 I consumi di gas naturale rilevati dal distributore**

Per quanto riguarda i consumi di gas naturale, non sono disponibili i dati del distributore presente sul territorio di Castello d'Agogna (Enel Rete Gas), pertanto non è possibile eseguire alcuna elaborazione in merito.

## **3.3 CONFRONTO TRA I DATI SIRENA E I DATI REPERITI DAI DISTRIBUTORI ENERGETICI**

Per la stima del BEI al 2005 e per gli aggiornamenti negli anni successivi (MEI - Monitoring Emission Inventory) come fonte principale si fa riferimento a SIRENA, la banca dati regionale.

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

Lo svantaggio di questa scelta è l'incertezza dei processi di disaggregazione spaziale cui in parte SIRENA è legato e che si quantifica (per la parte di energia elettrica e gas naturale) nei grafici di confronto tra i dati di consumo registrati dai distributori e le stime del sistema regionale.

Al termine del confronto si suggerisce, a seconda dei casi, l'adozione o meno di un correttivo sulla banca dati regionale per minimizzare lo scostamento con i dati "reali" di consumo. L'azione di interlocuzione con l'Ente regionale Finlombarda, detentore della banca dati SIRENA, consentirà il superamento di alcune problematiche del processo di disaggregazione, diminuendo l'incertezza delle future stime comunali.

### **3.3.1 Il confronto dei consumi di energia elettrica**

Non è stato possibile effettuare alcun confronto tra i consumi di energia elettrica stimati da SIRENA e quelli registrati da Enel Distribuzione, perché non sono disponibili i dati del distributore. Per questo motivo, per la costruzione dei BEI e del MEI di Castello d'Agogna sono stati utilizzati i consumi elettrici stimati da SIRENA per gli anni 2005 e 2010.

### **3.3.2 Il confronto dei consumi di gas naturale**

Non è stato possibile effettuare alcun confronto tra i consumi di gas naturale stimati da SIRENA e quelli registrati da Enel Rete Gas, perché non sono disponibili i dati del distributore. Per questo motivo, per la costruzione dei BEI e del MEI di Castello d'Agogna sono stati utilizzati i consumi di gas naturale stimati da SIRENA per gli anni 2005 e 2010.



### 3.4 ANALISI DELLA PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA

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

#### 3.4.1 La produzione locale di energia elettrica

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

Nella sezione produzione elettrica, SIRENA è in grado di segnalare la presenza di impianti termoelettrici, idroelettrici, termovalorizzatori ed impianti a biomasse: nel comune di Castello d'Agogna non si è rilevata la presenza di alcun impianto di questo tipo.

Per quanto riguarda gli impianti fotovoltaici si è assunto invece 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 nel comune ed afferenti al sistema del conto energia.

La situazione di Castello d'Agogna è illustrata nelle figure e nella tabella successive. A tutto il 2012 compreso, risultano installati circa 2'090 kW di fotovoltaico di cui solo 64 kW installati prima del 2011. La quasi totalità (96%) della potenza installata fa capo a 3 grossi impianti installati a giugno 2012, caratterizzati da potenze rispettivamente pari a 331 kW, 667 kW e 999 kW. In figura si riportano gli 11 impianti installati presso il comune di Castello d'Agogna e le relative date di entrata in esercizio: il fenomeno è decisamente in crescita e risulta essersi intensificato principalmente tra il 2011 e il 2012.

Da figura appare evidente come gli impianti di piccole dimensioni e dunque integrati agli edifici (potenza inferiore a 20 kW) sono ancora poco diffusi: al 2012 risultano infatti presenti solo 7 impianti a fronte di un numero di edifici presenti al 2005 pari a 196 (vedi paragrafo 2.3.3).

figura 3-3 \_ potenza cumulata degli impianti fotovoltaici installati nel comune di Castello d'Agogna, dati dal 2010 al 2012 (fonte: ATLASOLE – nostra elaborazione)

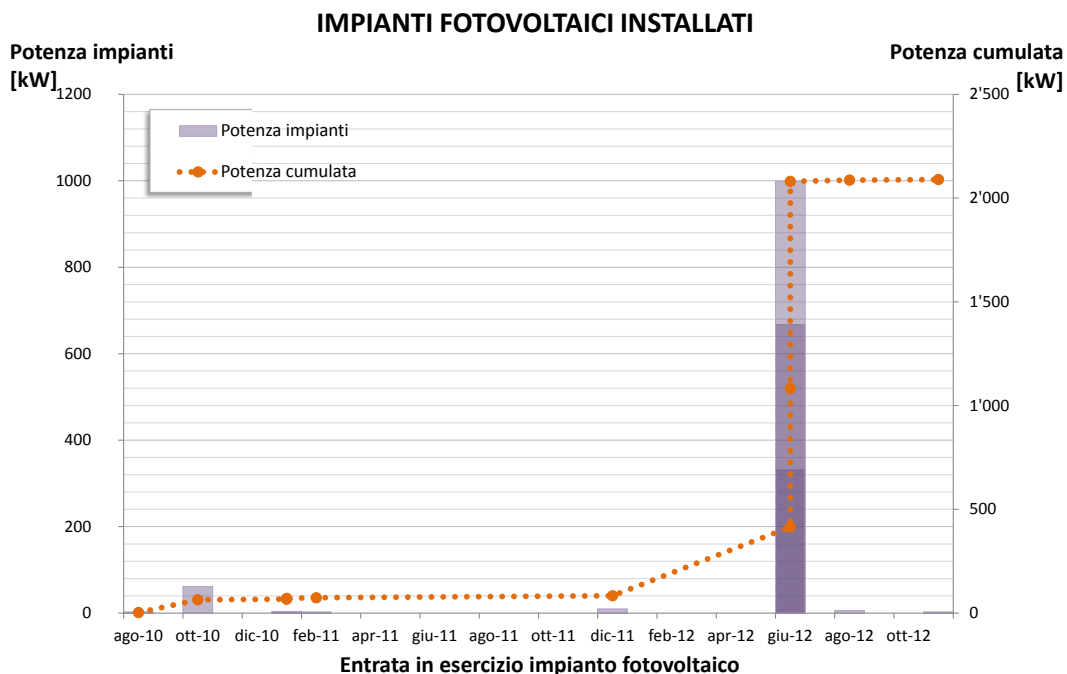
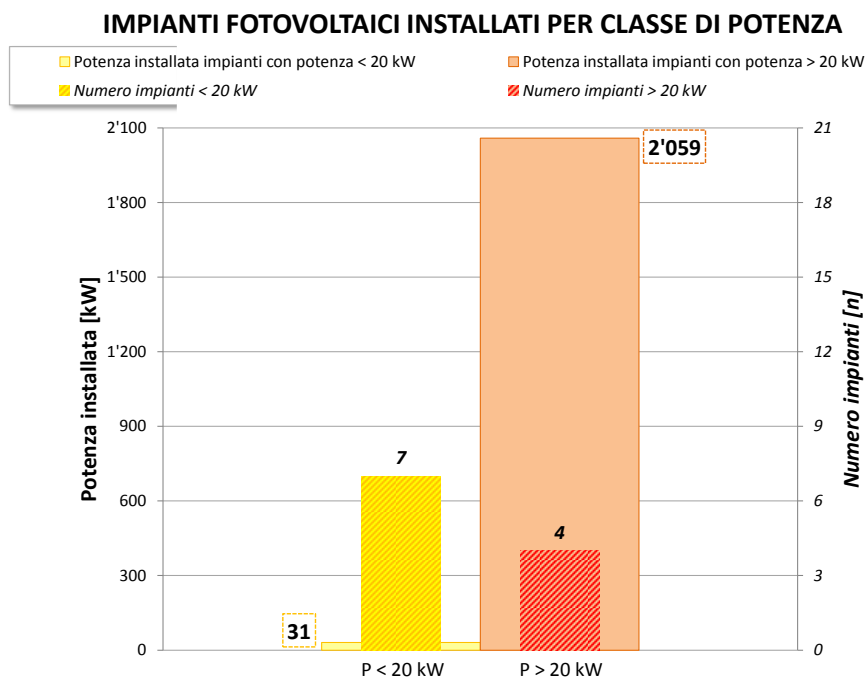


figura 3-4 \_ numero di impianti potenza installata per classe di potenza presenti al 2012 presso il comune di Castello d'Agogna (fonte: ATLASOLE – nostra elaborazione)



Nella tabella successiva (tabella 3-7), si riportano i dati di potenza installata e produzione potenziale rapportati rispetto ai consumi elettrici stimati da SIRENA: la quota di energia elettrica prodotta tramite il fotovoltaico risulta significativa rispetto al consumo totale di energia elettrica nel comune di Castello d'Agogna, infatti, al 2012 la produzione potenziale è pari a circa il 32% dei consumi elettrici comunali stimati da SIRENA al 2010, ultimo anno per il quale si dispone dei consumi della banca dati regionale. Le stime di tale tabella sono basate sui valori di producibilità media, in termini di ore, suggeriti dall'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas.

*tabella 3-7 \_ potenza installata cumulata, produzione potenziale e rapporto rispetto ai consumi totali di energia elettrica stimati da SIRENA per il periodo 2005-2012 relativamente agli impianti fotovoltaici installati presso il comune di Castello d'Agogna (fonte: ATLASOLE, SIRENA – nostra elaborazione)<sup>1</sup>*

IMPIANTI FOTOVOLTAICI INSTALLATI				
Anno	Potenza installata [kW]	Produzione potenziale [MWh]	Consumi di EE [MWh]	% Produzione su Consumi
2005	0	0	18'746	0%
2006	0	0	21'157	0%
2007	0	0	18'151	0.00%
2008	0	0	11'674	0.0%
2009	0	0	10'870	0.0%
2010	64	82	8'508	1.0%
2011	83	107	ND	1.3%
<b>2012</b>	<b>2'090</b>	<b>2'679</b>	<b>ND</b>	<b>31.5%</b>

L'AC ha segnalato di avere aderito, con delibera n°28 del 24 novembre 2011, al consorzio CEV (Consorzio Energetico Veneto) al fine di acquistare energia verde certificata. Al momento non si dispone di ulteriori dati in merito; tuttavia tali dati non influenzano la costruzione degli inventari emissivi poiché l'adesione risulta successiva agli anni di riferimento.

Le informazioni sopra riportate sono state utilizzate per il calcolo del fattore di emissione locale di CO<sub>2</sub> per l'energia elettrica secondo le Linee Guida del JRC. Poiché sino al 2005 non erano presenti impianti fotovoltaici, il fattore di emissione locale è uguale a quello regionale (0.4 t/MWh). I dati al 2010 sono serviti per la stima del fattore di emissione locale per il MEI, che risulta essere pari a 0.396 t/MWh, valore lievemente inferiore rispetto a quello regionale.

<sup>1</sup> La produzione potenziale relativa all'anno 2011 e al 2012 viene rapportata ai consumi di energia elettrica relativi al 2010 in quanto non si dispone di dati successivi.

### 3.4.2 La produzione locale di energia termica

Non si segnala la presenza di alcun impianto di produzione di energia termica nel comune di Castello d'Agogna.

## 3.5 BEI: L'INVENTARIO AL 2005

### 3.5.1 I consumi energetici finali

Il primo passo del BEI è l'analisi dei consumi nel 2005 costruiti sulla base dei dati forniti dalla banca dati regionale SIRENA, eventualmente confrontati ed integrati con i dati di Enel Distribuzione e del distributore di gas naturale nonché delle banche dati comunali. La tabella seguente è estratta direttamente dal template del JRC e riporta i dati di consumo per settore e per vettore del BEI del comune di Castello d'Agogna.

tabella 3-8 \_ consumi energetici annui per settore e per vettore (2005-BEI) nel comune di Castello d'Agogna (fonte: SIRENA, dati comunali – nostra elaborazione)<sup>2</sup>

Categoria	CONSUMI FINALI DI ENERGIA [MWh]																TOTALE
	Energia elettrica	Riscald. / raffresc.	Combustibili fossili								Energie rinnovabili						
			Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri	Olio vegetale	Bio carburanti	Altre biomasse	Solare termico	Geotermia		
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE:																	
Edifici, attrezzature/impianti comunali.	32	0	328	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	1'169	0	1'771	41	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3'018
Edifici residenziali	1'191	0	9'911	121	2	80	0	0	0	0	0	0	0	524	0	0	11'830
Illuminazione pubblica comunale	132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	132
Settore produttivo	16'222	0	2'313	78	115	3'490	3	0	0	0	0	0	0	103	0	0	22'325
Subtotale edifici, attrezzature/impianti e industrie	18'746	0	14'324	240	118	3'606	3	0	0	0	0	0	0	627	0	0	37'664
TRASPORTI:																	
Parco veicoli comunale	0	0	0	0	0	10	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Trasporti pubblici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trasporti privati e commerciali	0	0	7	126	0	1'365	1'231	0	0	0	0	0	26	0	0	0	2'756
Subtotale trasporti	0	0	7	126	0	1'375	1'235	0	0	0	0	0	26	0	0	0	2'770
TOTALE	18'746	0	14'331	367	118	4'981	1'239	0	0	0	0	0	26	627	0	0	40'435

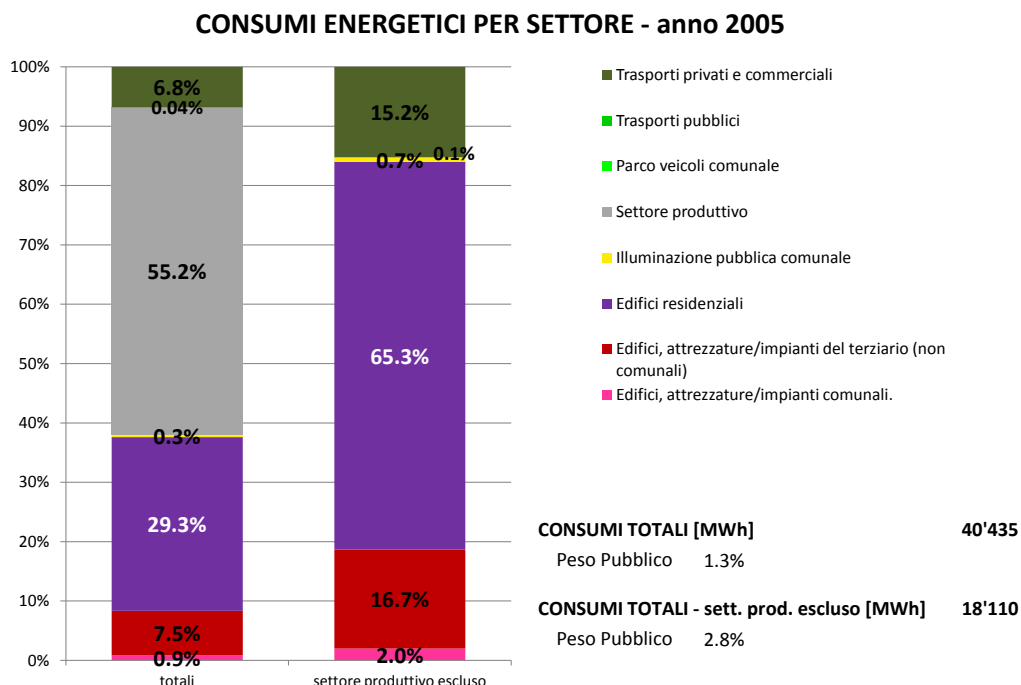
Dall'analisi della distribuzione dei consumi energetici per settore (figura ), il settore produttivo (industria non ETS + settore agricolo) risulta essere quello a cui è associata la quota maggiore, pari al 55%, mentre il residenziale è responsabile di una quota significativamente inferiore, pari al 29% circa; seguono in percentuali minori i consumi degli altri settori: edifici attrezzature e impianti del

<sup>2</sup> Per brevità nelle didascalie successive si riporta come fonte degli inventari solamente la banca dati SIRENA, considerando tutte le altre fonti incluse nella dicitura 'nostra elaborazione'.

terziario non comunale e trasporti privati e commerciali con circa il 7-8% ciascuno. Il consumo legato a servizi pubblici copre l'1.3% dei consumi totali del comune di Castello d'Agogna.

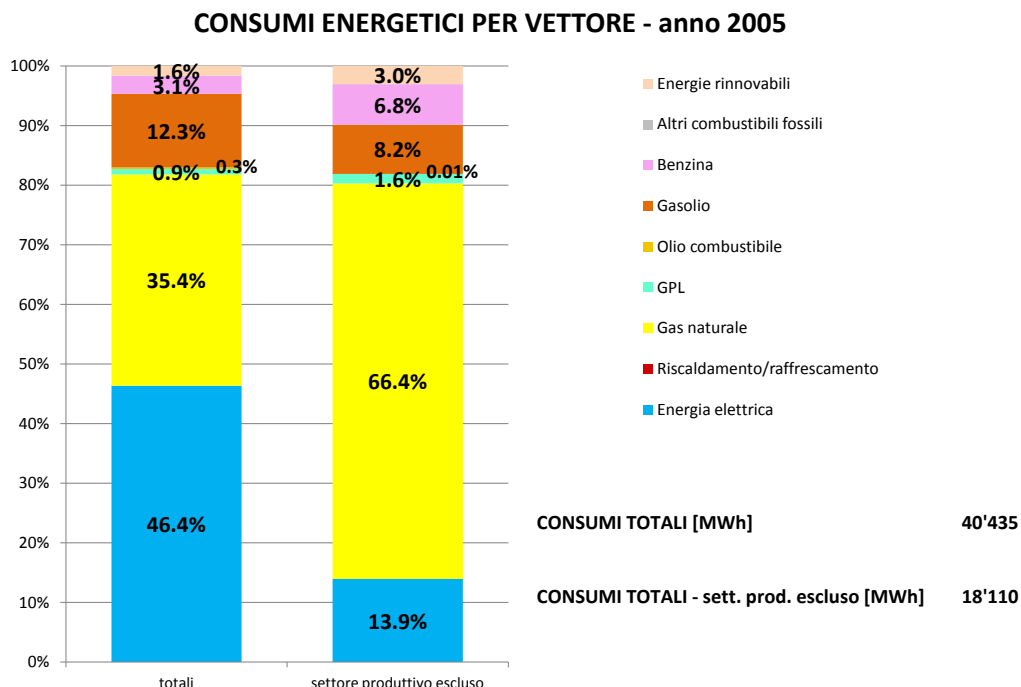
Nel caso di esclusione del settore produttivo, il settore predominante in termini di consumi risulta invece essere il residenziale, a cui si associa una quota pari a quasi il 65% dei consumi complessivi. Il consumo energetico diretto attribuibile al Comune è in questo caso pari a circa il 2.8%. Si ricorda, infatti, che è data facoltà all'Amministrazione Comunale di scegliere l'inclusione o meno del settore produttivo, soprattutto in relazione alla capacità della stessa di promuovere azioni di riduzione dei consumi energetici in tale ambito.

*figura 3-5 \_ distribuzione percentuale dei consumi energetici annui per settore nel comune di Castello d'Agogna considerati nel BEI: a sinistra si considerano tutti i settori, a destra si riportano i consumi privi del settore produttivo (fonte: SIRENA – nostra elaborazione)*



Nella figura successiva si mostra la distribuzione percentuale dei consumi energetici annui nel comune di Castello d'Agogna per vettore. Dall'analisi effettuata si può notare come la quota maggiore di consumi totali sia attribuibile all'energia elettrica (46%), seguito dal gas naturale con il 35% dei consumi energetici comunali e dal gasolio con circa il 12%. Escludendo il settore produttivo, si osserva una drastica diminuzione della quota relativa ai consumi di energia elettrica, pari al 14% circa del totale, ed un aumento percentuale di tutti gli altri vettori, esclusi il gasolio e l'olio combustibile; in questo caso, i consumi di gas naturale risultano predominanti, pari al 66% del totale.

figura 3-6 \_ distribuzione percentuale dei consumi energetici annui per vettore nel comune di Castello d'Agogna considerati nel BEI: a sinistra i vettori dei consumi considerando tutti i settori; a destra i vettori dei consumi privi del settore produttivo (fonte: SIRENA – nostra elaborazione)



Nella tabella seguente vengono riportati i consumi energetici suddivisi per settori al 2005, sia in valore assoluto che procapite, relativi al comune di Castello d'Agogna: i valori procapite comunali sono confrontati con quelli regionali lombardi.

tabella 3-9 \_ consumi energetici annui per settore (2005-BEI) nel comune di Castello d'Agogna assoluti e procapite confrontati con quelli lombardi (fonte: SIRENA – nostra elaborazione)

CONSUMI ENERGETICI COMUNALI PROCAPITE e CONFRONTO CON VALORI LOMBARDI (2005)			
SETTORE	CONSUMI COMUNALI ANNUI [MWh]	CONSUMI COMUNALI PROCAPITE [MWh/ab]	CONSUMI LOMBARDI PROCAPITE [MWh/ab]
Edifici, attrezzature/impianti comunali.	360	0.35	
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	3'018	2.94	
Illuminazione pubblica comunale	132	0.13	0.10
<b>TERZIARIO</b>	<b>3'510</b>	<b>3.42</b>	<b>3.72</b>
<b>RESIDENZIALE</b>	<b>11'830</b>	<b>11.53</b>	<b>9.79</b>
<b>SETTORE PRODUTTIVO</b>	<b>22'325</b>	<b>21.76</b>	<b>7.02</b>
Parco veicoli comunale	14	0.01	
Trasporti non pubblico	2'756	2.69	
<b>TRASPORTO</b>	<b>2'770</b>	<b>2.70</b>	<b>2.73</b>
<b>TOTALE</b>	<b>40'435</b>	<b>39.41</b>	<b>23.26</b>

Si può osservare come il consumo procapite totale di Castello d'Agogna sia nettamente superiore a quello lombardo (+69%). Analizzando la situazione settore per settore, si osserva come tale risultato sia principalmente riconducibile al consumo procapite comunale del settore produttivo, che risulta essere pari al triplo della media regionale. Anche per il settore residenziale si registra un consumo procapite superiore al valore lombardo, con uno scostamento del 18%, più contenuto rispetto al caso precedente. Per il settore terziario, invece, si stima un consumo procapite comunale inferiore dell'8% rispetto alla media regionale.

### 3.5.2 Le emissioni totali

La situazione precedentemente descritta si ritrova in linea di massima replicata anche nella distribuzione delle emissioni annue (2005) di CO<sub>2</sub>. Come spiegato nel paragrafo sulla metodologia, le emissioni di CO<sub>2</sub> del comune di Castello d'Agogna sono calcolate come prodotto dei consumi dei diversi vettori energetici per i corrispondenti fattori di emissione (tonnellate di emissione per MWh di energia consumata, si veda tabella 3-1 e paragrafo 3.4.1). La tabella seguente è estratta direttamente dal template di Fondazione Cariplo e riporta le emissioni di CO<sub>2</sub> stimate per il comune di Castello d'Agogna, suddivise per settore e per vettore (BEI 2005).

tabella 3-10 \_ emissioni annue di CO<sub>2</sub> per settore e per vettore (2005-BEI) nel comune di Castello d'Agogna (fonte: SIRENA – nostra elaborazione)

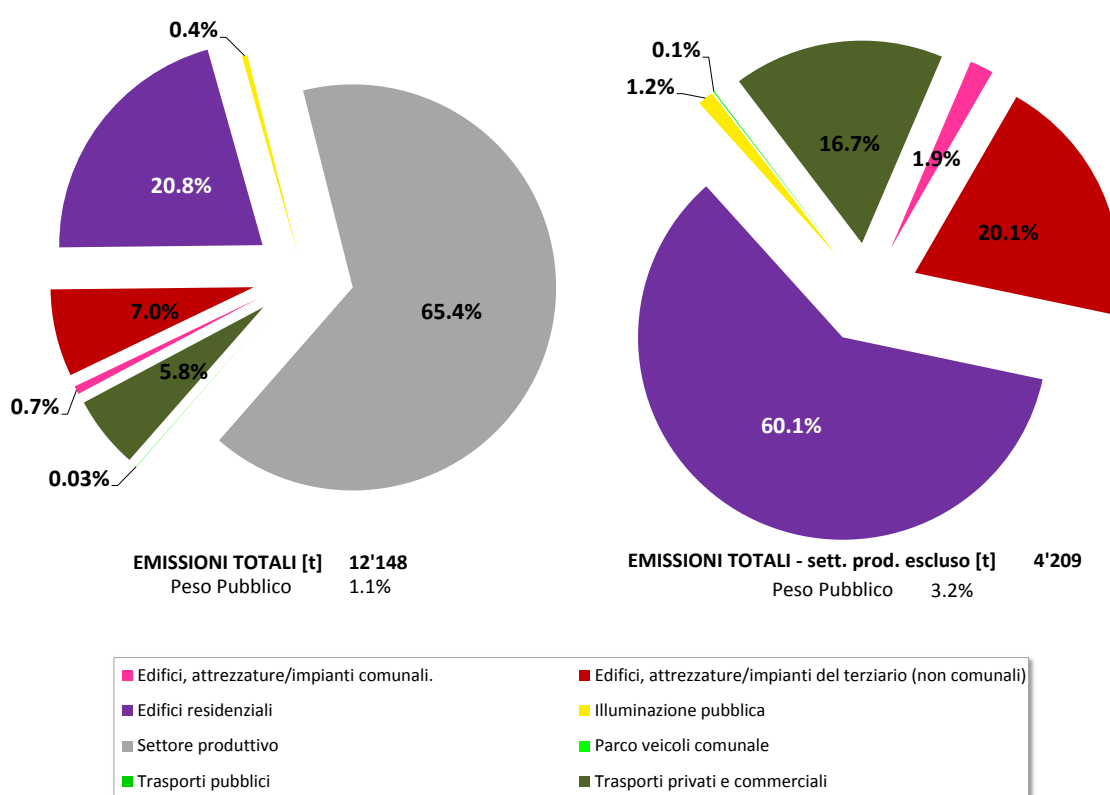
Categoria	EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> [t] / EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> EQUIVALENTI [t]															Totale
	Energia elettrica	Riscald. / raffresc.	Combustibili fossili								Energie rinnovabili					
			Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri	Olio vegetale	Bio carburanti	Altre biomasse	Solare termico	Geotermia	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE:																
Edifici, attrezzature/impianti comunali.	13	0	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	468	0	358	9	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	845
Edifici residenziali	477	0	2'002	28	1	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2'528
Illuminazione pubblica comunale	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53
Settore produttivo	6'489	0	467	18	32	932	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7'939
Subtotale edifici, attrezzature/impianti e industrie	7'499	0	2'893	55	33	963	1	0	0	0	0	0	0	0	0	11'443
TRASPORTI:																
Parco veicoli comunale	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Trasporti pubblici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trasporti privati e commerciali	0	0	2	29	0	364	306	0	0	0	0	0	0	0	0	701
Subtotale trasporti	0	0	2	29	0	367	308	0	0	0	0	0	0	0	0	705
TOTALE	7'499	0	2'895	83	33	1'330	308	0	0	0	0	0	0	0	0	12'148

Dall'analisi della stima delle emissioni di CO<sub>2</sub> (figura a sinistra) appare evidente come la maggior parte delle emissioni sia dovuta al settore produttivo, responsabile per il 65% circa, seguito dal residenziale, a cui si associa una quota emissiva significativamente minore, pari al 21% circa del totale; al terzo posto si attesta il settore terziario non comunale con il 7% delle emissioni, seguito dai trasporti con quasi il 6%. La quota di emissioni relativa alla Pubblica Amministrazione è pari all'1.1% delle emissioni totali nel comune di Castello d'Agogna.

In figura a destra sono rappresentate le emissioni comunali ottenute escludendo dall'analisi i consumi dovuti al settore produttivo. Si osserva che il 60% circa delle emissioni è dovuto al residenziale, seguito da edifici attrezzature/impianti del terziario non comunale (20%) e dai trasporti privati e commerciali (17%). In questo caso, le emissioni direttamente riconducibili a servizi pubblici sono pari circa al 3.2% del totale.

*figura 3-7\_ distribuzione percentuale delle emissioni annue per settore nel comune di Castello d'Agogna (2005-BEI): a sinistra si considerano tutti i settori, a destra si riportano le emissioni prive del settore produttivo (fonte: SIRENA – nostra elaborazione)*

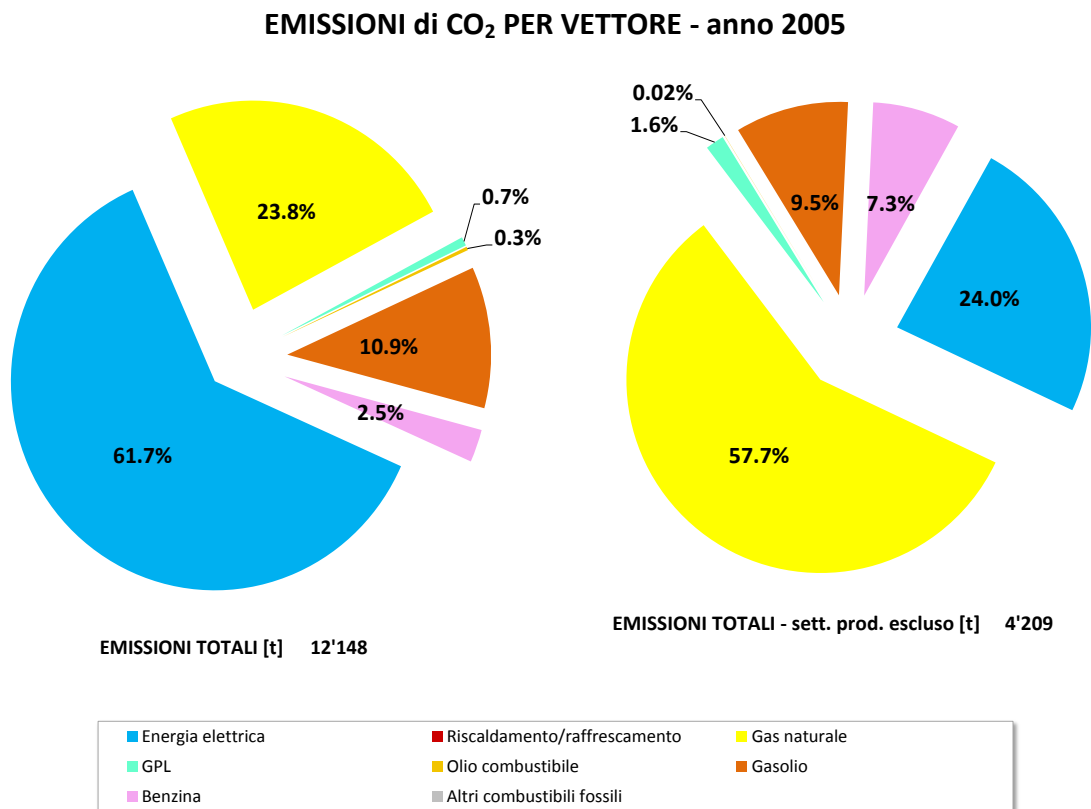
### EMISSIONI di CO<sub>2</sub> PER SETTORE - anno 2005



Dall'analisi delle emissioni totali per vettore (figura ) si può notare come, considerando il settore produttivo, la maggior parte delle emissioni sia dovuta ai consumi di energia elettrica (62%), seguiti dal gas naturale (24%) e dal gasolio (11%). Anche nel caso in cui si escluda il settore produttivo, la politica di riduzione delle emissioni dovrà passare attraverso una diminuzione significativa dei consumi di gas naturale, di energia elettrica e di gasolio, a cui si riconducono rispettivamente il 58%, il 24% e il 10% circa delle emissioni totali.



figura 3-8 \_ distribuzione percentuale delle emissioni annue per vettore nel comune di Castello d'Agogna (2005-BEI): a sinistra si considerano tutti i settori, a destra si riportano le emissioni prive del settore produttivo (fonte: SIRENA – nostra elaborazione)



Nella tabella successiva si riportano le emissioni procapite per ciascun settore del comune di Castello d'Agogna confrontate con le emissioni procapite lombarde, da cui emerge come il valore procapite totale sia pari al doppio del valore regionale di riferimento. Analizzando la situazione settore per settore, si osserva come tale risultato sia principalmente riconducibile alle emissioni procapite comunali del settore produttivo, che risultano essere pari a più del triplo del valore medio lombardo. Anche per il settore residenziale si registrano emissioni procapite superiori al valore regionale, con uno scostamento del 18%, più contenuto rispetto al caso precedente. Per il settore terziario, invece, si stimano emissioni procapite comunali inferiori del 7% rispetto alla media lombarda.

tabella 3-11 \_ emissioni di CO<sub>2</sub> annue per settore (2005-BEI) nel comune di Castello d'Agogna assolute e procapite confrontate con i valori procapite lombardi (fonte: SIRENA – nostra elaborazione)

EMISSIONI CO <sub>2</sub> COMUNALI PROCAPITE e CONFRONTO CON VALORI LOMBARDI (2005)			
SETTORE	EMISSIONI COMUNALI ANNUE [t]	EMISSIONI COMUNALI PROCAPITE [t/ab]	EMISSIONI LOMBARDE PROCAPITE [t/ab]
Edifici, attrezzature/impianti comunali.	79	0.08	
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	845	0.82	
Illuminazione pubblica comunale	53	0.05	0.04
<b>TERZIARIO</b>	<b>976</b>	<b>0.95</b>	<b>1.03</b>
<b>RESIDENZIALE</b>	<b>2'528</b>	<b>2.46</b>	<b>2.08</b>
<b>SETTORE PRODUTTIVO</b>	<b>7'939</b>	<b>7.74</b>	<b>2.12</b>
Parco veicoli comunale	4	0.00	
Trasporti non pubblico	701	0.68	
<b>TRASPORTO</b>	<b>705</b>	<b>0.69</b>	<b>0.70</b>
<b>TOTALE</b>	<b>12'148</b>	<b>11.84</b>	<b>5.93</b>

### 3.6 MEI: L'AGGIORNAMENTO DELL'INVENTARIO AL 2010

In maniera del tutto analoga a quanto esposto nei paragrafi precedenti, è stata svolta la raccolta dati anche per l'anno 2010 ed è stato ricostruito l'inventario emissivo comunale al 2010 (MEI – Monitoring Emission Inventory). Come già accennato nel paragrafo 3.1, per quanto riguarda i consumi termici sono stati applicati dei fattori correttivi per poter effettuare un confronto con il BEI che tenga conto dei maggiori consumi energetici dovuti alle minori temperature verificatesi nell'anno di riferimento considerato nel MEI. In particolare, a partire dalle serie temporali di temperatura media giornaliera fornite da SCIA (Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati Climatologici di Interesse Ambientale) relative a 22 stazioni di rilevamento opportunamente scelte per coprire l'intero territorio lombardo, sono stati calcolati i Gradi-Giorno, grandezza definita nel DPR 412/93 per il calcolo del fabbisogno termico di un'area geografica, per gli anni dal 2005 al 2010.

La stazione di riferimento individuata per il comune di Castello d'Agogna è Pavia, località a cui il D.P.R. 412/93 associa un valore di Gradi-Giorno pari a 2'623. Dalle analisi effettuate è risultato che nel 2010 il fabbisogno termico calcolato in base alla temperatura esterna registrata è leggermente superiore a quello del 2005: per tale motivo si è scelto di correggere i dati di consumo relativi al soddisfacimento del fabbisogno termico (ossia i consumi corrispondenti a tutti i vettori escluso il vettore elettrico per il settore residenziale e per il terziario) così da riferirli ad una situazione climatica equivalente a quella verificatasi nel 2005 (anno di riferimento del BEI). Questa operazione è fondamentale per valutare il trend emissivo nel comune di Castello d'Agogna, senza tener conto delle variazioni indotte da situazioni particolari, non sottoponibili ad alcun tipo di controllo.

tabella 3-12 \_ Gradi-Giorno relativi agli anni 2005-2010, considerati per la correzione del MEI del comune di Castello d'Agogna (fonte: nostra elaborazione)

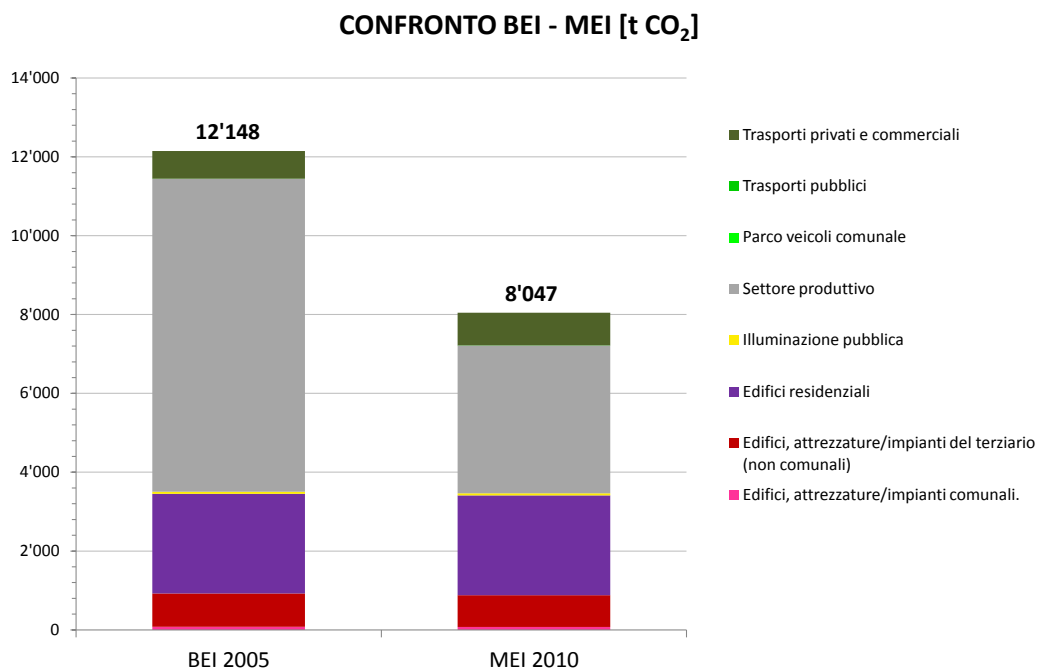
GRADI-GIORNO nel COMUNE di CASTELLO D'AGOGNA	
Stazione di riferimento: PAVIA	
Anno	Gradi-Giorno
2005	2'720
2006	2'514
2007	2'371
2008	2'567
2009	2'562
2010	2'924
2011	2'471

Nella tabella e nella figura successiva si riassumono le emissioni stimate per l'anno 2010 (MEI), rapportate a quelle del 2005 (BEI). Dai dati si evince che tra il 2005 e il 2010 si verificano diminuzioni nelle emissioni della maggior parte dei settori, ad eccezione dei trasporti privati e commerciali (+18%), dell'illuminazione pubblica comunale (+4%) e del settore residenziale, le cui emissioni invece risultano sostanzialmente invariate. Il calo emissivo osservato per il parco veicoli comunale, pari al 79%, è dovuto dalla dismissione della maggior parte dei mezzi, mentre la massiccia riduzione delle emissioni del settore produttivo (-53%) è principalmente riconducibile alla forte contrazione dei consumi di energia elettrica. Complessivamente le emissioni risultano diminuire significativamente (-34%) tra il 2005 e il 2010; escludendo il settore produttivo, le emissioni risultano invece in aumento del 2% circa.

tabella 3-13 \_ emissioni comunali annue di CO<sub>2</sub> per settore (2005-BEI e 2010-MEI) nel comune di Castello d'Agogna (fonte: SIRENA – nostra elaborazione)

CONFRONTO BEI-MEI			
SETTORE	EMISSIONI BEI 2005 [t]	EMISSIONI MEI 2010 [t]	VARIAZIONE % MEI - BEI
Edifici, attrezzature/impianti comunali.	79	73	-7.8%
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	845	807	-4.5%
Edifici residenziali	2'528	2'533	0.2%
Illuminazione pubblica comunale	53	55	3.9%
Settore produttivo	7'939	3'750	-52.8%
Parco veicoli comunale	4	1	-78.8%
Trasporti privati e commerciali	701	829	18.3%
<b>TOTALE</b>	<b>12'148</b>	<b>8'047</b>	<b>-33.8%</b>
<b>Totale escluso il settore produttivo</b>	<b>4'209</b>	<b>4'297</b>	<b>2.1%</b>

figura 3-9 \_ andamento delle emissioni comunali annue di CO<sub>2</sub> per settore (2005-BEI e 2010-MEI) nel comune di Castello d'Agogna (fonte: SIRENA – nostra elaborazione)



## 4. DEFINIZIONE DELL'OBIETTIVO DI CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI AL 2020 E VISION

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

Il Patto dei Sindaci richiede che le azioni di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> siano stimate rispetto all'anno di riferimento della BEI, pertanto il 2005. È tuttavia opportuno stimare quelli che fino al 2020 possano essere gli impatti energetico-emissivi legati alle previsioni di aumento di popolazione, di edificato residenziale e di attività produttive e terziarie sul territorio comunale, in modo tale che si possano prevedere azioni specifiche nel PAES volte a contenere i consumi addizionali previsti, garantendo così il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione preposto.

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

Nei paragrafi seguenti si illustrano le elaborazioni specifiche per il comune di Castello d'Agogna.

#### 4.1.1 La valutazione degli incrementi emissivi 2005-2020

In termini di emissioni gli incrementi derivanti dalle previsioni di espansione del PGT sono stati stimati in modi differenti a seconda del settore e del vettore, assumendo le modalità emissive specifiche in essere al 2005 (per abitante o per unità di superficie), eccetto che per gli usi termici, ove si è considerata una modalità di consumo degli edifici come prevista dalla normativa regionale vigente. Di seguito si dettagliano le modalità di stima adottate:

- per quanto riguarda il settore terziario non comunale, la stima è stata effettuata considerando degli indici medi di consumo specifico, in particolare pari a 45 kWh/mq per i consumi relativi al vettore elettrico e pari a 75.6 kWh/mq per la parte dei consumi termici, moltiplicando poi per i fattori di emissione medi comunali del vettore elettrico e termico;
- per il settore residenziale gli incrementi emissivi sono stati stimati a partire dalle emissioni procapite comunali per il vettore elettrico al 2005, moltiplicando per l'incremento del numero di abitanti, e a partire da un consumo specifico pari a 97.3 kWh/mq per tutti gli altri vettori termici, procedendo come già visto per il settore terziario;

- per l'illuminazione pubblica è stato considerato un incremento calcolato sulla base delle emissioni procapite comunali al 2005 moltiplicate per l'incremento di popolazione considerato;
- gli incrementi del settore produttivo sono stati stimati valutando l'incremento percentuale di superficie rispetto alla situazione al 2005, applicandolo alle emissioni complessive del settore riportate nel BEI;
- per il settore dei trasporti privati e commerciali è stato infine considerato un incremento emissivo pari al valore procapite registrato per il 2005 moltiplicato per l'incremento nel numero di abitanti.

In particolare, i dati considerati e i risultati ottenuti in termini di incrementi emissivi sono riassunti in tabella 4-1. Si segnala che in corrispondenza dell'incremento di superficie associato al settore residenziale è stato riportato solamente l'incremento emissivo derivante dall'aumento dei consumi termici e non quello relativo ai consumi elettrici, in quanto legato all'aumento di popolazione. Difatti, nell'ultima riga, l'incremento emissivo associato all'aumento di popolazione comprende tali incrementi uniti a quelli stimati per i settori illuminazione pubblica e trasporti.

Si sottolinea, infine, che tali dati sono stati considerati come incrementi rispetto alla situazione al 2005: complessivamente si stima un incremento delle emissioni tra il 2005 e il 2020 pari a 4'844 tonnellate di CO<sub>2</sub>.

*tabella 4-1 \_ dati utilizzati per il calcolo degli incrementi emissivi dovuti allo sviluppo del comune di Castello d'Agogna e relativi incrementi emissivi (fonte: PGT – nostra elaborazione)*

STIMA DEGLI INCREMENTI EMISSIVI 2005-2020			
DATO	VALORE	SETTORE	EMISSIONI CO <sub>2</sub> [t]
Incremento ambito RESIDENZIALE [mq Slp]	29'733	Edifici residenziali - Usi termici	558
Esistente ambito PRODUTTIVO [mq ST]	318'087	Settore produttivo	849
Incremento ambito PRODUTTIVO [mq ST]	34'000		
Incremento ambito TERZIARIO [mq Slp]	20'000	Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	668
Incremento POPOLAZIONE [ab]	2'310	Edifici residenziali - Usi elettrici	1'073
		Illuminazione pubblica	118
		Trasporti privati e commerciali	1'578
TOTALE INCREMENTO EMISSIONI			4'844

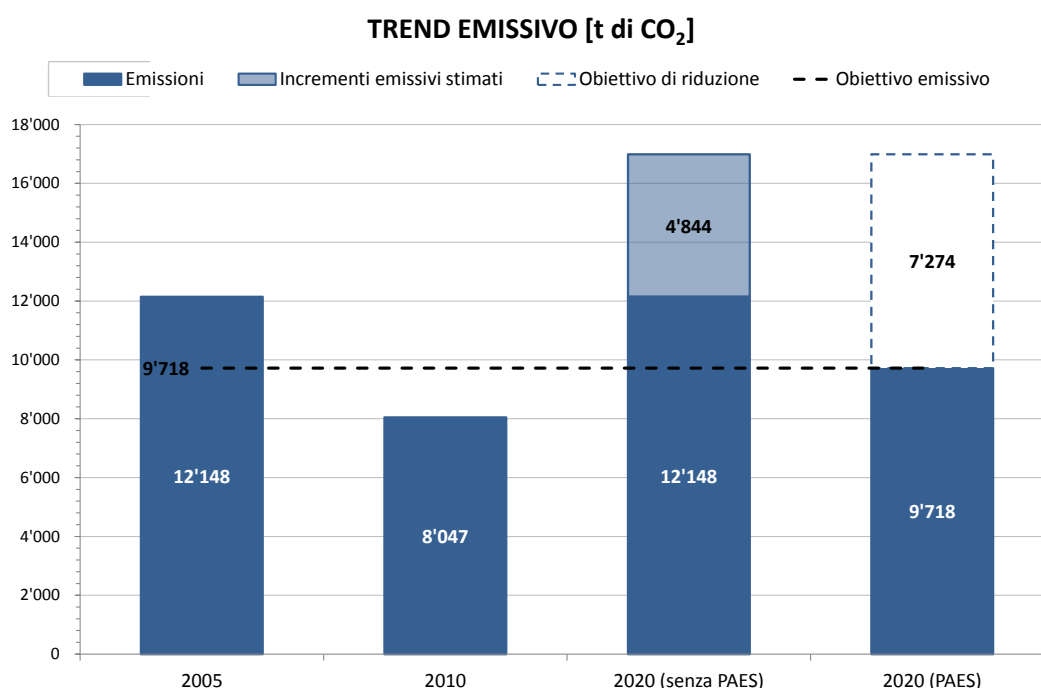
#### 4.1.2 Il calcolo dell'obiettivo di riduzione delle emissioni

In figura sono riportate le emissioni comunali al 2005 (BEI) e al 2010 (MEI), confrontate con le emissioni previste al 2020, stimate a partire dalle emissioni del BEI sommate agli incrementi emissivi valutati nel precedente paragrafo, e con l'obiettivo emissivo minimo del PAES (riduzione

del 20% delle emissioni rispetto al 2005). I dati mostrati comprendono le emissioni legate al settore produttivo.

Come già evidenziato, dal 2005 al 2010 si è avuta una massiccia riduzione delle emissioni totali pari al 34% circa. Rispetto alle emissioni del BEI (12'148 tonnellate), l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> per il 2020 è pari a circa 2'430 tonnellate. A questo obiettivo assoluto va tuttavia aggiunta la quota di emissioni prevista in relazione alle espansioni edilizie e di aree commerciali-produttive previste dal PGT.

*figura 4-1 \_ confronto dell'obiettivo di riduzione delle emissioni al 2020, in termini assoluti, con le emissioni del BEI (2005), del MEI (2010) e le emissioni BEI corrette del valore addizionale derivante dalle espansioni previste dal PGT (fonte: SIRENA, dati comunali – nostra elaborazione)*

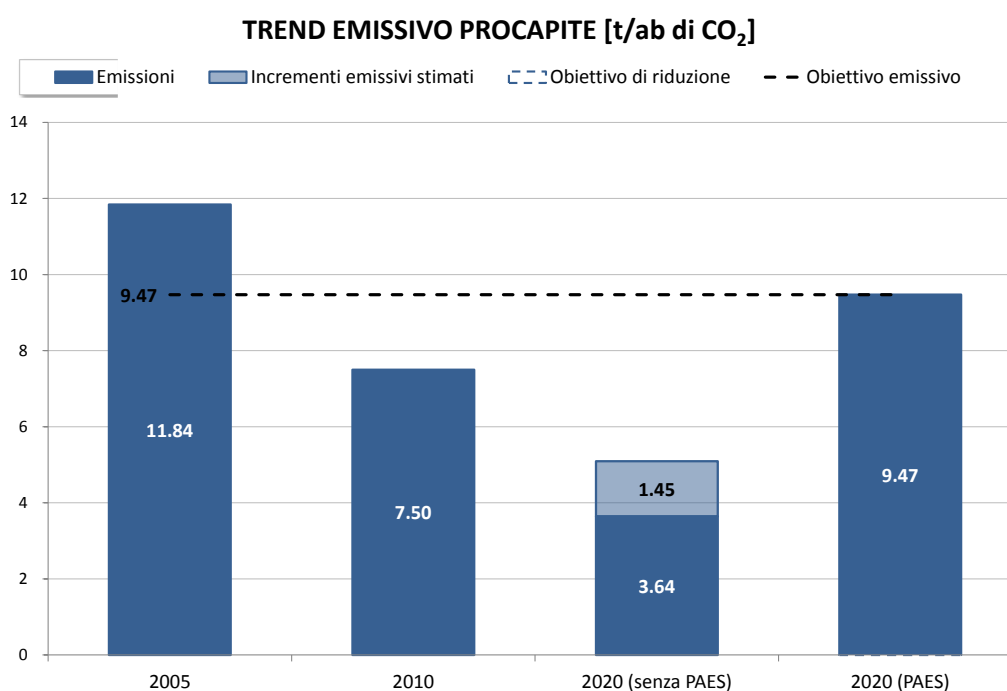


L'incremento emissivo stimato in base alle previsioni del PGT e alla crescita della popolazione è pari a 4'844 tonnellate (in azzurro sfumato in figura). L'obiettivo di riduzione al 2020, calcolato su questo nuovo assetto emissivo, è pari a 7'274 tonnellate, mostrato in bianco nella colonna a destra. Questo valore è pari al 90% circa delle emissioni al 2010 (8'047 t). Si tratta quindi di dover perseguire un obiettivo impegnativo che implica certamente un lavoro intenso negli ambiti di trasformazione insediativa. In sede di PAES andranno evidenziate tutte le azioni di pianificazione e regolative che consentiranno ai consumi sul nuovo edificato di attestarsi sui valori più bassi.

Effettuando la medesima analisi escludendo il settore produttivo, l'obiettivo di riduzione al 2020, è pari a 4'838 tonnellate, valore superiore alle emissioni al 2010 (4'297 t). Escludendo il settore produttivo, dunque, l'obiettivo di riduzione minimo in termini percentuali risulta essere ancor più consistente.

La situazione descritta è quella di evoluzione del territorio, che, come consentito anche dalle Linee Guida del JRC per la redazione dei PAES, suggerisce di adottare un obiettivo procapite che consente di normalizzare l'aumento di emissioni assolute alla crescita prevista di popolazione. In particolare, per tali elaborazioni le emissioni sono state normalizzate rispetto alla popolazione al 2005 per il BEI, al 2010 per il MEI e rispetto a quella prevista al 2020 per le emissioni BEI+PGT.

*figura 4-2 \_ confronto dell'obiettivo di riduzione delle emissioni al 2020, in termini procapite, con le emissioni del BEI (2005), del MEI (2010) e le emissioni BEI corrette del valore addizionale derivante dalle espansioni previste dal PGT (fonte: SIRENA, dati comunali – nostra elaborazione)*



Considerando il settore produttivo, le emissioni procapite al 2005 sono pari a 11.8 t/ab con un obiettivo di 9.5 t/ab da raggiungere al 2020 (20% in meno). L'obiettivo procapite risulta già raggiunto sia al 2010 (le emissioni procapite stimate risultano infatti pari a 7.5 t/ab) che al 2020, pur tenendo conto dei maggiori consumi previsti dal PGT (5.1 t/ab). Escludendo dall'analisi gli apporti emissivi del settore produttivo, le emissioni procapite al 2005 risultano, invece, pari a 4.1 t/ab (obiettivo al 2020 pari a 3.3 t/ab) e la riduzione procapite da ottenere al 2020, tenendo conto dei maggiori consumi previsti dal PGT, è negativa: l'obiettivo è stato quindi già raggiunto, come nel caso precedente.

In tabella 4-2 è riportato un quadro riassuntivo delle differenti situazioni analizzate nelle pagine precedenti.



tabella 4-2 \_ riepilogo delle diverse combinazioni che è possibile considerare per la valutazione dell'obiettivo di riduzione delle emissioni del PAES del comune di Castello d'Agogna (nostra elaborazione)

CALCOLO DELL'OBIETTIVO DI RIDUZIONE			
Anno	2005	2020 (senza PAES)	2020 (con PAES)
Popolazione [ab]	1'026	3'336	3'336
OBIETTIVO IN TERMINI ASSOLUTI			
Emissioni totali [t]	12'148	16'992	9'718
<b>Obiettivo di riduzione [t]</b>	<b>2'430</b>	<b>7'274</b>	-
OBIETTIVO IN TERMINI ASSOLUTI - Settore produttivo escluso			
Emissioni totali [t]	4'209	8'205	3'367
<b>Obiettivo di riduzione [t]</b>	<b>842</b>	<b>4'838</b>	-
OBIETTIVO PROCAPITE			
Emissioni totali [t/ab]	11.84	5.09	9.47
Obiettivo di riduzione procapite [t/ab]	2.37	-4.378*	-
<b>Obiettivo di riduzione [t]</b>	<b>2'430</b>	<b>-14'606*</b>	-
OBIETTIVO PROCAPITE - Settore produttivo escluso			
Emissioni totali [t/ab]	4.10	2.46	3.28
Obiettivo di riduzione procapite [t/ab]	0.82	-0.82*	-
<b>Obiettivo di riduzione [t]</b>	<b>842</b>	<b>-2'744*</b>	-

\*: il valore è negativo, poiché l'obiettivo risulta essere già raggiunto

## 4.2 SWOT ANALYSIS E SPAZIO DI AZIONE DEL PAES

Al fine di definire le opportunità di intervento del territorio comunale, che derivano da una valorizzazione dei punti di forza e da un contenimento dei punti di debolezza alla luce del quadro di opportunità e rischi che scaturiscono dagli elementi di stock e dalle dinamiche in corso nei paragrafi precedenti analizzati, di seguito si riporta in via sintetica l'analisi SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) sviluppata.

Nel seguente schema, viene ricostruito il quadro degli elementi di forza/debolezza e di criticità/opportunità (analisi SWOT) che caratterizzano le dinamiche pregresse, in corso e previste del territorio comunale.

punti di forza	punti di debolezza
<p>Nel novembre 2011, adesione al consorzio CEV per l'acquisto di energia verde certificata</p> <p>Comparto pubblico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ -8% emissioni edifici comunali tra 2005 e 2010</li> <li>➤ -79% emissioni parco veicoli comunale tra 2005 e 2010 per dismissione della maggior parte dei veicoli</li> </ul> <p>Emissioni del settore residenziale invariate tra 2005 e 2010</p> <p>-53% emissioni del settore produttivo tra 2005 e 2010</p> <p>-5% emissioni del settore terziario tra 2005 e 2010</p> <p>Produzione potenziale da fotovoltaico installato al 2012 pari al 32% dei consumi elettrici stimati da SIRENA al 2010</p>	<p>Comparto pubblico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ +4% emissioni illuminazione pubblica tra 2005 e 2010</li> <li>➤ consumo procapite per illuminazione pubblica superiore al valore medio regionale (+46%)</li> </ul> <p>78% delle abitazioni aventi più di 30 anni e 57% costruite tra 1962 e 1981</p> <p>Piccoli impianti fotovoltaici ancora poco diffusi: 4% degli edifici totali al 2005</p>
opportunità d'azione	minacce
<p>1-3% delle emissioni totali riconducibili al comparto pubblico (5-15% dell'obiettivo minimo di riduzione)</p> <p>Settore residenziale: 29% dei consumi energetici totali e 21% delle emissioni totali</p> <p>Settore produttivo: 55% dei consumi energetici totali e 65% delle emissioni totali</p> <p>Settore terziario: 8% dei consumi energetici totali e 7% delle emissioni totali</p> <p>Quote emissive consistenti attribuite alle emissioni di: energia elettrica (62%), gas naturale (24%), gasolio (11%)</p>	<p>Settore residenziale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Incremento abitanti: +2'310 ab (1'026 ab al 2005)</li> <li>➤ Incremento ambito di trasformazione residenziale previsto: +65% emissioni</li> </ul> <p>Incremento ambito di trasformazione produttivo previsto: +11% emissioni</p> <p>Incremento ambito di trasformazione terziario previsto: +79% emissioni</p>

## 5. SCENARIO DI INTERVENTO AL 2020

### 5.1 VISION E L'OBIETTIVO DEL PATTO DEI SINDACI

La vision del PAES è un'idea intenzionale di futuro, un'aspirazione rispetto al tema energetico, costruita attraverso un confronto aperto con alcuni dei soggetti che a vario titolo agiscono sul territorio di Castello d'Agogna: abitanti, operatori economici, associazioni, amministratori, fruitori.

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

La definizione della vision di Castello d'Agogna assume come elemento generatore il principio di:

#### **Promuovere l'efficienza energetica e lo sviluppo sostenibile nel territorio di Castello d'Agogna**

come luogo in cui lo stile di vita e le trasformazioni future contribuiscano allo sviluppo sostenibile, facendo in modo che il consumo e la produzione di energia utilizzino le risorse in modo efficiente riducendo l'inquinamento locale e le emissioni di CO<sub>2</sub>.

#### **Migliorare la qualità energetica ambientale dell'esistente**

che si riferisce alla qualità dell'abitare e della fruizione dei luoghi, alla qualità dei servizi pubblici e collettivi qualificati. La qualità dei nuclei abitati e dei servizi in esso presenti è il fattore sul quale si gioca il consolidamento del senso di appartenenza della comunità locale e delle reti di relazioni sociali, per chi vi abita e per chi fruisce dei valori paesistico-ambientali esistenti. In questa direzione, e a partire da tali principi, la vision che Castello d'Agogna può esprimere è quella di tendere a consolidare e migliorare lo stato energetico descritto dal BEI.

Nello specifico, tale vision si fonda sulla capacità di innescare un percorso virtuoso di qualificazione territoriale e di sviluppo sostenibile che pone attenzione ai consumi eccessivi rendendo efficienti i processi ed introducendo nuove forme di energia rinnovabile.

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

L'adesione al Patto dei Sindaci e quindi la definizione del PAES ha come obiettivo quello della riduzione delle emissioni comunali per almeno il 20%. Visto lo sviluppo demografico che ha interessato Castello d'Agogna negli ultimi anni e che risulta essere ancora in corso (previsioni PGT)

e vista la volontà del comune di raggiungere un virtuoso abbattimento delle emissioni di CO<sub>2</sub>, è stato definito un obiettivo più ambizioso rispetto a quello minimo richiesto dal JRC, che si traduce in una

### **Riduzione di almeno il 30% delle emissioni procapite di CO<sub>2</sub> al 2020**

Si è deciso di non considerare il **settore produttivo** data l'incertezza realizzativa all'interno del territorio comunale di quanto previsto dagli strumenti urbanistici vigenti.

Questo obiettivo si traduce quantitativamente in una riduzione delle emissioni pari a circa **1'154 tonnellate di CO<sub>2</sub>**. Si ricorda che tale obiettivo è valutato non solo rispetto alle caratteristiche dei consumi del patrimonio e delle dinamiche all'anno di riferimento del BEI (2005), ma include anche gli effetti in termini emissivi delle trasformazioni che sono previste dagli strumenti urbanistici vigenti. Tale obiettivo è raggiungibile attraverso in primo luogo la riduzione dei consumi energetici e successivamente attraverso l'aumento della produzione ed uso dell'energia rinnovabile (coerentemente la Direttiva europea 20-20-20), agendo sia sul patrimonio esistente che sulle nuove aree di trasformazione.

## **5.2 SCENARIO OBIETTIVO DEL PAES**

Sulla base dei contenuti della vision, di quanto emerso dall'analisi del BEI al 2005 e del MEI al 2010 e delle indicazioni fornite dall'AC, sono stati determinati per ciascun settore i margini di intervento relativamente al contesto di Castello d'Agogna, valutando numericamente i risparmi energetici conseguibili e le effettive possibilità di incremento della diffusione di fonti energetiche rinnovabili. A partire da tali elaborazioni è stato definito lo scenario obiettivo del PAES che permette di raggiungere e superare l'obiettivo dichiarato (ossia una riduzione del 30% delle emissioni procapite), costruito sulla base delle seguenti ipotesi:

- **impegno massimo da parte dell'AC** per la piena attuazione delle azioni previste per il comparto pubblico come suggerito dal JRC; in particolare dovranno essere programmate azioni che permettano il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici di proprietà comunale, riducendo così sia i consumi elettrici che quelli termici, e, ove possibile, l'integrazione delle fonti rinnovabili; per quanto riguarda l'illuminazione pubblica, invece, è stata verificata la possibilità di contenerne i relativi consumi elettrici sostituendo le componenti meno efficienti; infine, come misura compensativa, andrà contemplato l'acquisto di energia certificata verde per la parte di consumi elettrici 'residui';
- **intenso coinvolgimento della popolazione locale** per il raggiungimento di una quota significativa dell'obiettivo di riduzione del PAES attraverso le azioni suggerite per il settore residenziale, concentrando gli sforzi verso: contenimento dei consumi elettrici attraverso campagne di informazione e formazione relativamente alle possibilità di sostituzioni di elettrodomestici e altre apparecchiature elettriche; promozione della riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, mediante informazione sulle

forme di incentivi statali a disposizione per gli interventi sull'esistente e introducendo vincoli costruttivi tramite gli strumenti urbanistici a disposizione dell'AC per indirizzare le trasformazioni future;

- **aumento della diffusione delle tecnologie per l'approvvigionamento di energia da FER** nei settori residenziali e terziario mediante attività di promozione per gli edifici esistenti e l'adeguamento rispetto D.lgs. 28/2011 che introduce quote obbligatorie di FER incrementali nel tempo per gli interventi di ristrutturazione e di nuova costruzione;
- **coinvolgimento dei soggetti operanti nel settore terziario non comunale** al fine di individuare interventi ad hoc fornendo inoltre assistenza informativa per la ricerca di finanziamenti e agevolazioni di cui sarà possibile usufruire (servizio di energy management);
- **promozione della mobilità sostenibile**, attraverso, ad esempio la realizzazione delle piste ciclabili programmate nell'ambito del PGT; inoltre si prevede l'organizzazione di campagne di informazione per favorire il rinnovo del parco auto veicolare e la diffusione dell'utilizzo di combustibili più efficienti.

Per il raggiungimento dell'obiettivo generale attraverso le ipotesi sopra elencate, sarebbe utile porsi degli obiettivi operativi suddivisi in periodi temporali differenziati per difficoltà di intervento e per l'onerosità dell'investimento economico; in alto a sinistra di ogni singola scheda d'azione (si veda il capitolo 6) sarà evidenziato se l'azione è già stata attuata o se è da considerarsi attuabile nel breve o medio-lungo periodo, secondo quanto indicato di seguito.

#### ➤ OBIETTIVI GIÀ ATTUATI

Il comune di Castello d'Agogna ha già attuato dal 2005 (anno di riferimento) degli interventi e delle soluzioni che sono previste nel Piano di Azione e che partecipano al raggiungimento dell'obiettivo complessivo attraverso:

- il miglioramento dell'efficienza energetica e la riduzione dei consumi per i settori indicati come maggiormente critici;
- realizzazione di progetti pubblici in grado di favorire la produzione di energia elettrica da FER;
- condivisione con la popolazione e coinvolgimento attivo nel processo di piano e nell'individuazione di attività virtuose ai fini della sostenibilità energetica e ambientale.

#### ➤ OBIETTIVI DI BREVE PERIODO

In un'ottica di breve periodo (1 - 3 anni), il comune di Castello d'Agogna prevede l'attuazione degli interventi e delle soluzioni previste nel presente Piano di Azione, attivando e rendendo operativi i programmi e gli strumenti necessari per rendere possibile:

- L'attuazione delle azioni previste per il settore comunale, in modo da abbattere le spese comunali, per riscaldamento ed energia elettrica, oltre che per rappresentare un modello virtuoso per la cittadinanza;
- l'efficienza energetica e la riduzione degli impatti per i settori indicati come maggiormente critici, partendo dagli interventi meno onerosi. (dispositivi di spegnimento automatico, installazione valvole termostatiche ecc.);
- l'accesso a finanziamenti pubblici, resi disponibili dall'organismo statale o comunitario (occorre che il comune realizzi le certificazioni energetiche degli immobili di proprietà comunale);
- lo sviluppo di una redditizia catena del valore, basata su nuove opportunità di impiego e sulle opportunità di crescita alimentate dal risparmio energetico;
- condivisione con la popolazione e coinvolgimento attivo nel processo di piano (per esempio mediante l'organizzazione di gruppi di acquisto, di incontri con le aziende del settore e la cittadinanza ecc.).

#### ➤ OBIETTIVI DI MEDIO-LUNGO PERIODO

In un'ottica di lungo periodo (1 - 6 anni), il comune di Castello d'Agogna mira alla costruzione di un nuovo equilibrio, incentrato sullo sviluppo economico, dell'ecosistema naturale e della salvaguardia della salute della comunità sociale. Questa visione strategica potrà essere concretamente realizzata tramite il raggiungimento di traguardi intermedi quali:

- l'attuazione delle azioni previste nel PAES caratterizzate da un investimento economico importante (ad esempio realizzazione di sistemi a cappotto e sostituzione delle caldaie meno efficienti, coibentazione coperture e sostituzione caldaie ecc.);
- l'allineamento agli obiettivi imposti dall'adesione al Patto dei Sindaci, comprendenti l'efficienza economica e la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e sintetizzati nel proclama del 20-20-20;
- la creazione di un sistema di ricerca e sviluppo che permetta di proporre e sviluppare soluzioni innovative per favorire una radicale transizione dal modello economico e di consumo tradizionale verso uno nuovo maggiormente ecosostenibile;
- la creazione di una cultura imprenditoriale attenta agli equilibri dell'ecosistema e pronta a raccogliere le sfide e le opportunità derivanti dal nuovo approccio di sostenibilità;
- il miglioramento della qualità della vita della comunità sociale;

- maggior impulso all'attività imprenditoriale e alla competitività delle aziende locali, grazie alla riduzione dei costi di approvvigionamento energetico, dovuto alla diffusione di *best practice* nell'ambito dell'efficienza energetica e alla produzione di energia da fonti rinnovabili.

Oltre agli obiettivi a breve e medio-lungo termine espressi, l'attuazione delle disposizioni previste nel Piano di Azione ha effetti ed impatti indiretti che contribuiscono al **miglioramento della qualità della vita della comunità sociale**.

Dal punto di vista del settore pubblico, infatti, il conseguimento di vantaggi economici, dovuti a **risparmi di bolletta** e entrate monetarie legate all'ottenimento di finanziamenti o connesse all'attuazione degli interventi che prevedano incentivi economici sull'energia prodotta, potrebbe rappresentare la **fonte finanziaria alla quale attingere per sviluppare nuovi interventi nell'ambito dell'energia sostenibile e dell'efficienza energetica**.

I privati cittadini, invece, gioveranno di un vantaggio diretto **nella conservazione del proprio reddito** nel tempo, grazie ai **risparmi di bolletta** resi possibili dall'adozione di **comportamenti maggiormente sostenibili**.

Dal punto di vista del terziario, infine, gli investimenti nell'efficienza energetica e nelle energie rinnovabili, nonché l'applicazione di pratiche ottimali per il risparmio energetico, costituiranno un **nuovo impulso per le attività imprenditoriali**, nell'ottica di un aumento della competitività e di creazione di maggior valore.

Nelle sezioni seguenti viene mostrato l'insieme delle strategie e delle azioni di piano, articolate rispetto ai campi di azione del PAES, che sono:

- Terziario comunale
- Terziario non comunale
- Edifici residenziali
- Illuminazione Pubblica
- Parco veicoli comunali
- Trasporti privati

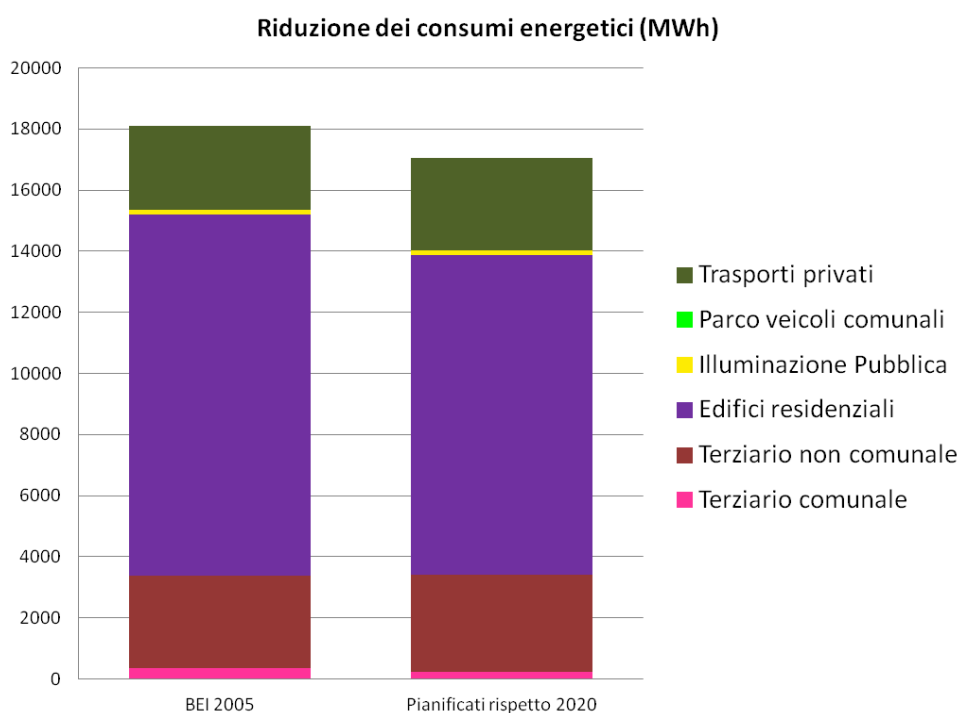
In tabella 5-1 si riporta la situazione del comune di Castello d'Agogna in termini di consumi energetici pianificata dal PAES e confrontata rispetto ai consumi considerati nel BEI al 2005 e a quelli stimati al 2020 sulla base delle previsioni di espansione desunte dagli strumenti urbanistici vigenti.

tabella 5-1 \_ consumi energetici del comune di Castello d'Agogna al 2005 (BEI), previsti al 2020 e pianificati dal PAES al 2020 con indicata la quota coperta attraverso FER, suddivisi per settore (fonte: nostra elaborazione)

PROIEZIONI DEI CONSUMI ENERGETICI COMUNALI (MWh)							
Settori d'intervento	BEI 2005	Previsti al 2020	Pianificati rispetto 2020	Risparmi al 2020	Riduzione rispetto alle previsioni	Quota FER 2020 (MWh)	
Terziario comunale	360	360	218	142	39.4%	59	27.1%
Terziario non comunale	3'018	3'381	3'179	202	6.0%	87	2.7%
Edifici residenziali	11'830	13'481	10'464	3'017	22.4%	785	7.5%
Illuminazione Pubblica	132	168	155	13	7.9%	155	100.0%
Parco veicoli comunali	14	14	14	0	0.0%	0	0.0%
Trasporti privati	2'756	3'514	3'035	479	13.6%	20	0.7%
<b>TOTALE</b>	<b>18'110</b>	<b>20'918</b>	<b>17'065</b>	<b>3'853</b>	<b>18.4%</b>	<b>1'105</b>	<b>6.5%</b>

Rispetto ai consumi del BEI, si prevede che al 2020 i consumi totali siano maggiori del 15.5% circa a causa dell'aumento di popolazione, del conseguente incremento del numero di abitazioni e delle espansioni delle aree terziarie. Attraverso le azioni previste dal PAES si stima che si possa ridurre del 18% circa i consumi attesi al 2020, attraverso azioni specifiche definite in base alle caratteristiche di ciascun settore.

figura 5-1 \_ consumi energetici attesi al 2020 rispetto alle previsioni di espansione e pianificati attraverso il PAES per settore di intervento per il comune di Castello d'Agogna (fonte: nostra elaborazione)





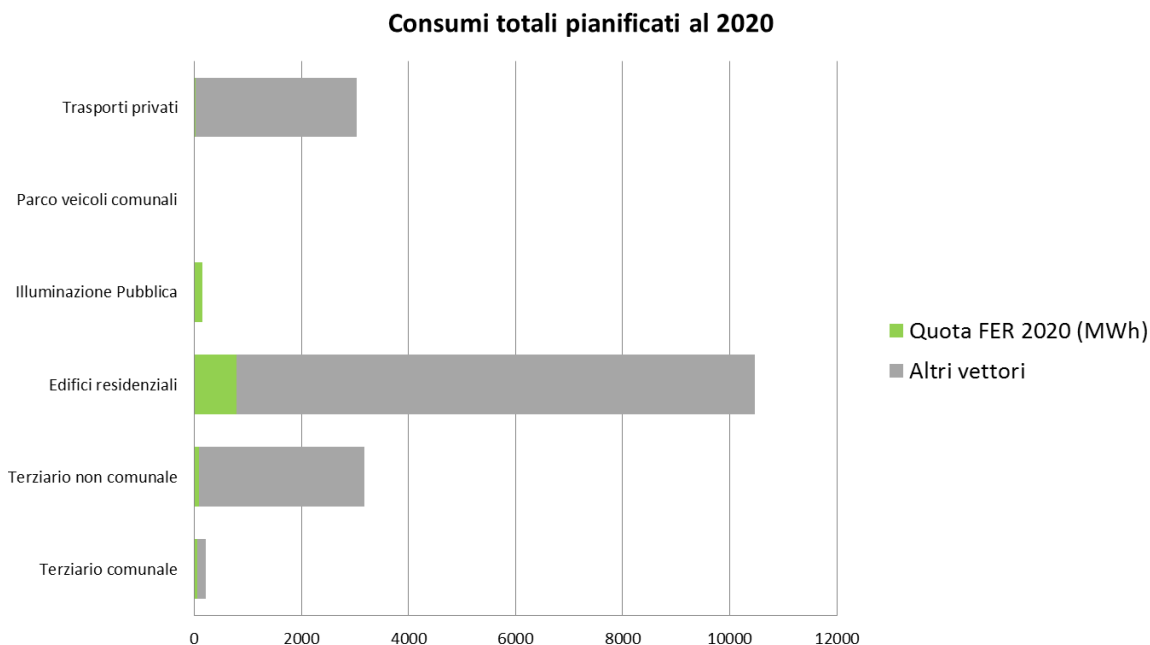
In particolare, per quanto riguarda il comparto pubblico, si prevedono interventi sull'involucro e degli edifici pubblici, nonché l'installazione di impianti fotovoltaici e impianti solari termici per andare a coprire il proprio fabbisogno di energia elettrica e di acqua calda sanitaria. Tali interventi, possono portare ad una riduzione complessiva dei consumi degli edifici comunali pari al 40% circa. Relativamente all'illuminazione pubblica, attraverso l'installazione sui futuri interventi di regolatori di flusso e lampade ad alte efficienza energetica, si può arrivare ad una riduzione dei consumi pari all'8%.

Per il settore residenziale si stima, invece, una riduzione pari circa al 22%, raggiungibile attraverso la sostituzione di tecnologie obsolete (sia apparecchiature elettriche, come lampadine e frigocongelatori, sia caldaie), interventi di efficientamento dell'involucro edilizio (su pareti, copertura e infissi) e l'installazione di apparecchi per la riduzione degli sprechi di energia (dispositivi di spegnimento automatico e valvole termostatiche). In ultima analisi, i risparmi previsti tengono conto della maggiore efficienza energetica delle nuove edificazioni (nuove edificazioni in classe energetica A).

Per quanto riguarda il settore trasporti, si prevede un abbattimento dei consumi pari al 13% circa, grazie soprattutto alla sostituzione di parte del parco veicolare attuale con mezzi meno emissivi. Infine, la possibilità di riduzione dei consumi del settore terziario non comunale è al momento stato valutato considerando un coinvolgimento minimo degli stakeholder, che può comunque portare a riduzioni dell'ordine del 6% (sempre considerando la maggiore efficienza e l'utilizzo di energie rinnovabili negli sviluppi futuri previsti). Il coinvolgimento diretto degli stakeholder di tale settore potrebbe però portare a riduzioni dei consumi maggiori grazie ad azioni studiate in base ad un'analisi attenta della situazione energetica dei diversi soggetti.

Nella figura 5-2 si riporta la situazione complessiva della quota di consumi pianificati al 2020 coperta da FER per ciascun settore di intervento.

*figura 5-2 \_ consumi totali pianificati per settore e quota di consumi soddisfatta mediante fonti energetiche rinnovabili (FER) nel PAES del comune di Castello d'Agogna (fonte: nostra elaborazione)*



In termini di fonti energetiche rinnovabili, lo scenario obiettivo prevede che, al 2020, i consumi pianificati dell'illuminazione pubblica siano coperti per il 100% dall'acquisto di energia verde (espansione ed esistente) e degli edifici comunali per il 27% tramite l'installazione di impianti fotovoltaici e l'installazione di pannelli solari termici. Per il settore privato residenziale, si è stimata una quota da FER pari al 7%, mentre per il terziario pari al 5%. Anche in questo caso, attraverso il coinvolgimento diretto degli stakeholder del terziario (soprattutto i soggetti della grande distribuzione), si potrebbero individuare soluzioni specifiche per il raggiungimento di quote maggiori.

Nella tabella 5-2 e nelle figure successive si riporta l'analisi dei risultati attesi dal PAES in termini di emissioni procapite e assolute grazie ai risparmi energetici e all'approvvigionamento da FER stimati in precedenza. Si ricorda che, in base a quanto definito nel paragrafo 5.1, l'obiettivo minimo del PAES di Castello d'Agogna è la riduzione del 30% delle emissioni procapite: tale obiettivo viene raggiunto e superato attraverso le azioni previste dal PAES, essendo infatti possibile ridurre le emissioni procapite del 32% circa rispetto al 2005. Questa riduzione percentuale si traduce in termini assoluti in circa 1'262 tonnellate di CO<sub>2</sub>, ripartite tra i diversi settori secondo le quote riportate nel grafico seguente.

figura 5-3 \_ ripartizione per settore delle emissioni totali evitate attraverso le azioni previste dal PAES di Castello d'Agogna (fonte: nostra elaborazione)

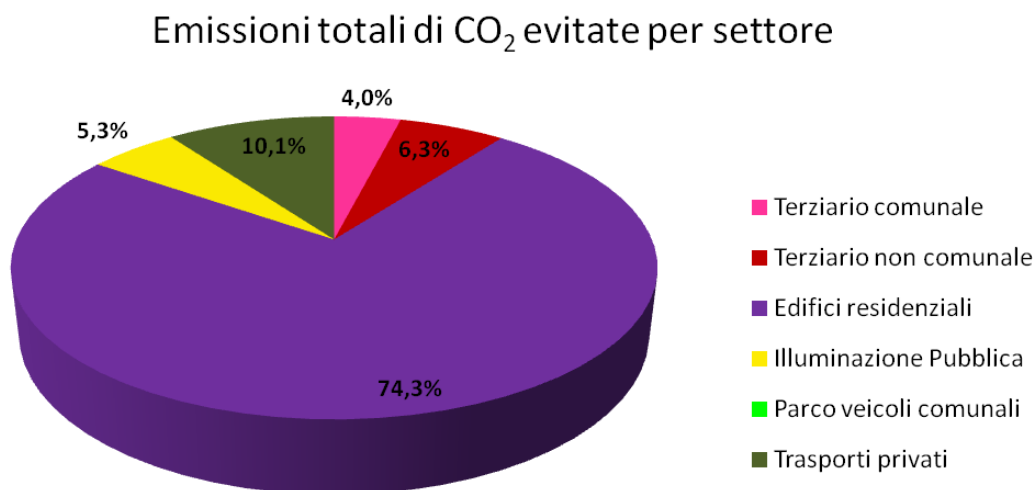


tabella 5-2 \_ emissioni di CO<sub>2</sub> procapite del comune di Castello d'Agogna al 2005 (BEI), previste al 2020 e pianificate al 2020 e relative emissioni evitate attraverso le azioni del PAES per settore (fonte: nostra elaborazione)

PROIEZIONI DELLE EMISSIONI COMUNALI (t/ab di CO <sub>2</sub> )										
Settori d'intervento	BEI 2005		Previste al 2020		Pianificate al 2020		Emissioni evitate		Riduzione rispetto alle previsioni	Trend procapite 2005 - 2020
	assolute (t)	proc. (t/ab)	assolute (t)	proc. (t/ab)	assolute (t)	proc. (t/ab)	assolute (t)	proc. (t/ab)		
Terziario comunale	79	0.08	79	0.06	29	0.02	50	0.04	63.7%	- 71.6%
Terziario non comunale	845	0.82	945	0.72	865	0.66	80	0.06	8.5%	- 19.9%
Edifici residenziali	2'528	2.46	2'928	2.23	1'991	1.52	937	0.72	32.0%	- 38.4%
Illuminazione Pubblica	53	0.05	67	0.05	0	0.00	67	0.05	100.0%	- 100.0%
Parco veicoli comunali	4	0.004	4	0.00	4	0.003	0	0.00	0.0%	- 21.7%
Trasporti privati	701	0.68	896	0.68	769	0.59	127	0.10	14.2%	- 14.2%
<b>TOTALE</b>	<b>4'210</b>	<b>4.10</b>	<b>4'920</b>	<b>3.75</b>	<b>3'657</b>	<b>2.79</b>	<b>1'262</b>	<b>0.96</b>	<b>25.7%</b>	<b>32.0%</b>

Dall'analisi della tabella precedente, si può notare come attraverso la riduzione del 63.7% circa delle emissioni degli edifici comunali e del 100% delle emissioni dell'illuminazione pubblica è possibile realizzare circa il 9% dell'obiettivo di riduzione complessivo individuato dallo scenario obiettivo. Il settore chiave per il raggiungimento dell'obiettivo è invece il residenziale, per il quale una riduzione del 32% delle emissioni totali previste al 2020 porta a coprire circa il 74% dell'obiettivo del PAES. Segue il settore dei trasporti privati, per il quale si stima sia possibile arrivare ad una riduzione delle emissioni pari al 14% circa che equivale a poco meno di un decimo delle emissioni totali evitate. Infine, le riduzioni emissive stimate per il terziario non comunale,

pari al 8.5% delle emissioni totali al 2020, rappresentano circa il 6% dell'obiettivo di riduzione dello scenario ipotizzato.

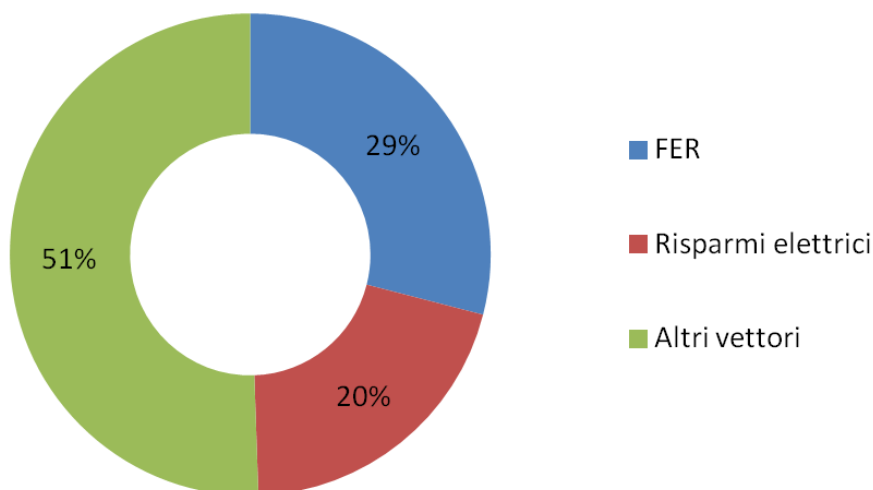
Di seguito si riportano le previsioni relative al piano di azione elaborato stimato su un obiettivo del 30% di riduzione pro-capite:

- Obiettivo di riduzione delle emissioni totali del PAES al 2020 : **1'154 t**
- Obiettivo di riduzione delle emissioni procapite: **0.88 t/ab**
- Riduzione effettiva di CO<sub>2</sub>: **1'262 t**
- Riduzione effettiva di CO<sub>2</sub> procapite: **0.96 t/ab**
- Trend riduzione emissioni 2005 - 2020: - **32%**
- Risparmio energetico totale: **3'853 MWh**

Nella figura successiva 5-4 si mostra invece come circa il 71% dell'obiettivo è coperto attraverso le emissioni evitate mediante i risparmi energetici, in particolare il 20% grazie a riduzioni dei consumi elettrici. Ben il 29% circa dell'obiettivo è invece raggiunto mediante l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili in sostituzione dei vettori tradizionali per coprire il fabbisogno energetico comunale.

*figura 5-4 \_ ripartizione per tipologia di intervento delle emissioni totali evitate attraverso le azioni previste dal PAES di Castello d'Agogna (fonte: nostra elaborazione)*

#### Emissioni totali di CO<sub>2</sub> evitate per tipologia di intervento



### 5.3 MATRICE PROGETTO

Lo scenario obiettivo presentato nel paragrafo precedente è il risultato di un'operazione che, a partire dalle dotazioni territoriali presenti, ha portato ad individuare le azioni da prevedere per il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione della CO<sub>2</sub>.

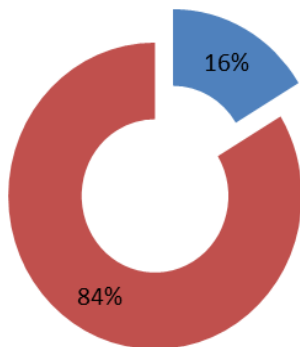
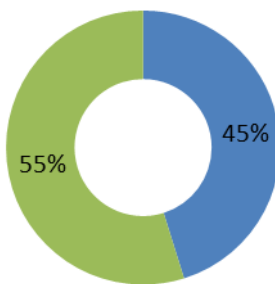
La matrice a seguire intende restituire il percorso logico effettuato per i diversi settori considerati:

- ↳ Terziario comunale
- ↳ Terziario non comunale
- ↳ Residenziale
- ↳ Illuminazione pubblica
- ↳ Parco veicoli comunali – trasporti privati
- ↳ Pianificazione territoriale

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

- ↳ **quadro conoscitivo al 2005** costituito dalle risultanze emerse durante la fase analitico-quantitativa del BEI relativamente ai caratteri e ai consumi dei diversi settori e campi di azione che caratterizzano il territorio restituendoli attraverso:
  - ↳ le criticità che manifesta, ovvero le situazioni spaziali e/o funzionali e/o energetiche che non permettono un buon efficientamento energetico attuale;
  - ↳ le opportunità cui rimanda, ovvero la possibilità di riconnotare l'elemento descritto in modo da migliorare le prestazioni energetiche esistenti;
  - ↳ le emissioni del settore e dei suoi principali vettori al 2005.
- ↳ **meta progetto** elaborato sulla base delle indicazioni che emergono dal percorso di “costruzione condivisa” del Piano, ovvero attraverso il processo di interlocuzione e che ha visto il coinvolgimento di alcuni soggetti portatori di interessi, e si articola secondo le seguenti individuazioni:
  - ↳ le strategie necessarie per una sua qualificazione affinché sia possibile il raggiungimento dell'obiettivo e l'individuazione di azioni specifiche per il contesto territoriale;
  - ↳ le azioni che devono essere attuate e monitorate ogni due anni;
  - ↳ il ruolo dell'AC restituisce le azioni specifiche che l'AC dovrebbe attuare in prima persona.

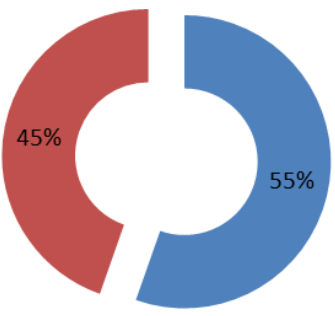
## Terziario Comunale

CRITICITÀ	Patrimonio pubblico con necessità di interventi migliorativi per incrementare l'efficienza energetica		Nessun intervento sul patrimonio pubblico per migliorare l'efficienza energetica degli edifici	Solo un impianto fotovoltaico installato (copertura sede Municipale)
	Partendo dagli Audit leggeri valutare la possibilità di realizzare Audit di dettaglio in modo da valutare puntualmente la fattibilità degli interventi			
<div><div><div><div><div>BEI_2005 Emissioni per vettore</div><div></div></div><div><div>Quota delle emissioni comunali</div><div>2%</div><div>pari a 79 t</div></div><div><div>■ elettrico</div><div>■ altri</div></div></div><div><div><div>PAES</div><div>Emissioni evitate: 50 t</div></div><div></div><div><div>■ FER</div><div>■ Risparmi elettrici</div><div>■ Altri vettori</div></div></div></div></div>				
STRATEGIE	Monitorare i consumi reali degli edifici	Miglioramento dell'efficienza energetica del patrimonio pubblico	Efficientamento tecnologico	Incrementare l'utilizzo di FER
AZIONI	Controllo diffuso che restituisca i consumi reali sia termici che elettrici	Interventi di miglioramento dell'efficienza energetica sull'involucro edilizio degli edifici pubblici	Efficientamento impianti di riscaldamento e illuminazione	Installazione di impianti fotovoltaici e solare termico Acquisto di energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili
RUOLO DELL'AC	Monitorare puntualmente i consumi delle proprietà comunali	Ricerca di metodi di finanziamento o fondi per la riqualificazione del patrimonio pubblico		Acquisto di energia verde per consumi elettrici – installazione impianti fotovoltaici

## Terziario Non Comunale

CRITICITÀ	Presenza di tessuto insediativo terziario commerciale e ricettivo poco performante	Incremento delle emissioni di CO <sub>2</sub> dovuto ad ambito di trasformazione terziario previsto	Necessità di interventi migliorativi per incrementare l'efficienza energetica	Poco utilizzo delle FER
OPPORTUNITÀ				

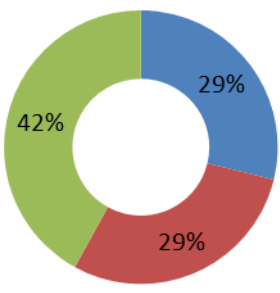
**BEI\_2005 Emissioni per vettore**



**Quota delle emissioni comunali**  
**20%**  
pari a **845 t**

■ elettrico  
■ altri

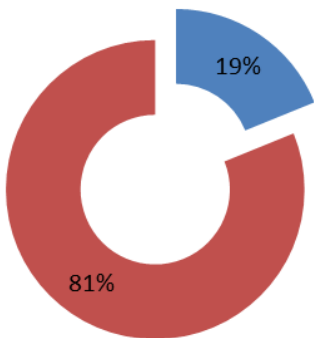
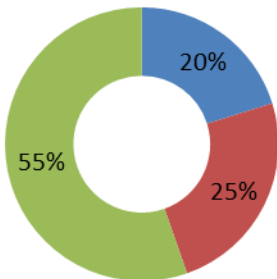
**PAES**  
**Emissioni evitate: 80 t**



■ FER  
■ Risparmi elettrici  
■ Altri vettori

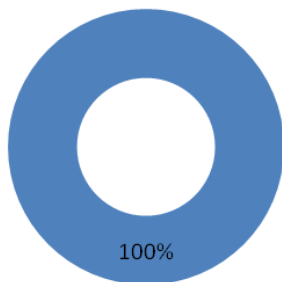
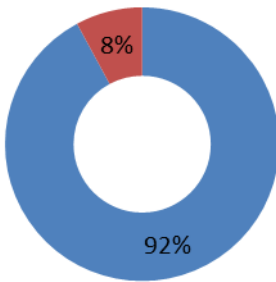
STRATEGIE	Promuovere la riqualificazione energetica del patrimonio esistente	Programmazione urbanistica specifica attenta all'efficientamento energetico dell'ambito	Efficientamento tecnologico	Incremento dell'utilizzo di FER
AZIONI	Interventi di riqualificazione dell'involucro edilizio	Requisiti minimi di efficienza energetica nelle nuove edificazioni	Efficientamento degli impianti di illuminazione e di condizionamento estivo	Installazione di impianti fotovoltaici volti all'autoconsumo
RUOLO DELL'AC	Aggiornamento dell'allegato energetico al Regolamento Edilizio Campagne di informazione sulle possibilità di intervento Coinvolgimento diretto degli stakeholder			

## Residenziale

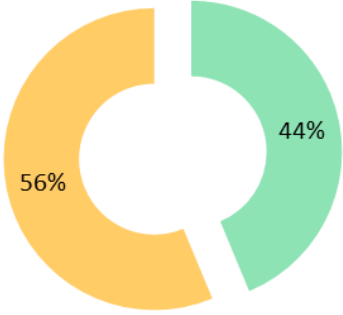
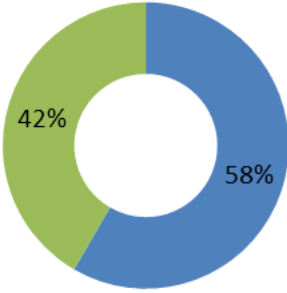
CRITICITÀ	78% delle abitazioni aventi più di 30 anni e 57% costruite tra 1962 e 1981	Incremento previsto di emissioni al 2020 + 15% dovuto alle previsioni di nuovi ambiti di trasformazione	Solo 8 impianti fotovoltaici integrati ad edifici su 192 disponibili
	Intervento sul settore residenziale: 65% dei consumi energetici totali e 60% delle emissioni totali		Detrazioni fiscali per l'installazione di impianti fotovoltaici (al 2013 detrazioni previste dal DL 63/2013 e s.m.i.)
<div> <div> <p><b>BEI_2005 Emissioni per vettore</b></p>  <p>Quota delle emissioni comunali <b>60%</b> pari a 2528 t</p> <p>■ elettrico ■ altri</p> </div> <div> <p><b>PAES Emissioni evitate: 937 t</b></p>  <p>■ FER ■ Risparmi elettrici ■ Altri vettori</p> </div> </div>			
STRATEGIE	Efficientamento tecnologico e razionalizzazione/contenimento dei consumi energetici Sostenere la riqualificazione energetica del patrimonio esistente	Programmazione urbanistica specifica attenta all'efficientamento energetico dell'ambito	Promuovere l'installazione e l'autoconsumo di energie rinnovabili
	Sostituzione di elettrodomestici, caldaie ed efficientamento dell'impianto termico e elettrico Interventi di riqualificazione dell'involucro (pareti, copertura, serramenti)	Requisiti minimi di efficienza energetica nelle nuove edificazioni	Installazione di impianti fotovoltaici o altre fonti di energia rinnovabile,
RUOLO DELL'AC	Aggiornamento dell'allegato energetico al Regolamento Edilizio Campagne di informazione sulle possibilità di intervento Coinvolgimento diretto degli stakeholder		



## Illuminazione Pubblica

CRITICITÀ	Solo il 20% delle lampade è di proprietà comunale; di queste solo 7 utilizzano tecnologia a led, nessun regolatore di flusso installato. Il 7% delle lampade di proprietà di Enel sole sono ancora a vapori di mercurio, le rimanenti sono tutte a vapori di sodio.		
	Comune Dotato di PRIC		
OPPORTUNITÀ			
<div><div><div>BEI_2005 Emissioni per vettore</div><div><p>100%</p></div></div><div><div>Quota delle emissioni comunali</div><div>1.2%</div><div>pari a 53 t</div><div><div>■ elettrico</div><div>■ altri</div></div></div><div><div>PAES Emissioni evitate: 67 t</div><div><p>92%</p><p>8%</p><div><div>■ FER</div><div>■ Risparmi elettrici</div></div></div></div></div>			
STRATEGIE	Razionalizzazione e contenimento dei consumi energetici	Migliorare la qualità del parco lampade, rimodernandolo e ottimizzandone i consumi	Riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub>
	Riqualificazione delle lampade a vapori di mercurio di proprietà di Enel Sole, utilizzo di tecnologia a led e regolatori di flusso		Acquisto di energia verde certificata 100%
RUOLO DELL'AC	Riqualificare il parco lampade, e revisione dei contratti con Enel Sole		Acquisto di energia verde certificata 100%

## Parco veicoli comunali – trasporti privati

CRITICITÀ	In generale, i consumi di gas metano e GPL (veicoli più efficienti) rappresentano una piccolissima parte rispetto ai consumi totali	Non sono presenti piste ciclabili o iniziative rivolte alla mobilità sostenibile
		Presenza negli strumenti urbanistici adottati di pianificare la realizzazione di percorsi ciclabili
<div> <div> <p><b>BEI_2005 Emissioni per vettore</b></p>  <p>56% 44%</p> <p>■ Benzina ■ Altri</p> </div> <div> <p><b>Quota delle emissioni comunali</b> <b>16.7%</b> pari a 705 t</p> </div> <div> <p><b>PAES</b> <b>Emissioni evitate: 127t</b></p>  <p>58% 42%</p> <p>■ FER ■ Risparmi elettrici ■ Altri vettori</p> </div> </div>		
STRATEGIE	Rinnovo del parco veicolare pubblico e privato	Politiche di mobilità sostenibile adatte alla dimensione del territorio comunale
AZIONI	Sostituzione e/o acquisto di nuovi mezzi meno emissivi	Iniziative volte ad incrementare forme di mobilità sostenibile come Pedibus e la realizzazione di percorsi ciclo-pedonali
RUOLO DELL'AC	Campagne di informazione sulle possibilità di sostituzione e sull'utilizzo di biocombustibili	Istituzione del servizio Pedibus Realizzazione di convenzioni per la realizzazione di percorsi ciclo-pedonali









## Pianificazione territoriale

CRITICITÀ	Comune dotato di Piano di Governo del Territorio non ancora approvato	Mancanza dell'allegato energetico al regolamento edilizio	
	Il PGT è stato adottato	È in corso la redazione del nuovo regolamento edilizio comprensivo di allegato energetico	Il comune è dotato di PRIC
<p><b>Incrementi emissivi al 2020</b></p> <p><b>+ 17%</b></p> <p>rispetto alle previsioni di PGT</p> <p><b>Pari a 710 t di CO<sub>2</sub></b></p>			
STRATEGIE	Promuovere temi energetici negli strumenti urbanistici comunali		
AZIONI	Strumenti a supporto dei convenzionamenti per le aree di trasformazione	Adozione del nuovo regolamento edilizio e del suo allegato energetico	Ricezione delle indicazioni di ammodernamento presenti nel PRIC in merito alla illuminazione pubblica
RUOLO DELL'AC	Condivisione di Linee guida per la sostenibilità energetica degli ambiti di trasformazione previsti Introdurre forme di incentivazione che promuovano interventi rivolti al risparmio energetico	Assunzione dell'apparato normativo vigente nazionale/regionale nel campo energetico all'interno dell'RE e del PGT.	Attuazione del PRIC

## 6. SCHEDE DELLE AZIONI

### 6.1 ARTICOLAZIONE DELLE SCHEDE

In questa sezione sono riportate le schede specifiche in cui si approfondiscono le azioni previste per il territorio di Castello d'Agogna, contestualizzate rispetto alle scelte dell'AC e riportate nello scenario obiettivo trattato nel precedente capitolo. Le schede si suddividono per settore al quale è associato un colore grafico specifico per aiutare la lettura:

	EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI COMUNALI
	EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI DEL TERZIARIO (NON COMUNALE)
	EDIFICI RESIDENZIALI
	ILLUMINAZIONE PUBBLICA COMUNALE
	SETTORE PRODUTTIVO
	PARCO VEICOLI COMUNALE
	TRASPORTI PRIVATI E COMMERCIALI
	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

Ogni scheda risulta articolata rispetto ai seguenti contenuti:

#### ↳ **Attuazione nel tempo degli obiettivi**

In alto su ogni scheda sarà riportato l'indicazione temporale riferita ad ogni singola azione  
In particolare sono state definite 3 fasce temporali così ripartite:

**OBIETTIVO ATTUATO** : include le azioni già attuate

**OBIETTIVO DI BREVE PERIODO 1- 3 ANNI**: include le azioni che andrebbero attuate con priorità, entro massimo 3 anni dall'approvazione del PAES da parte dell'Amministrazione

**OBIETTIVO DI MEDIO-LUNGO PERIODO 1 - 6 ANNI**: include le azioni che per motivi di priorità o anche semplicemente per motivi di onerosità dell'intervento previsto nella specifica azione, necessitano di un periodo temporale più lungo per essere completamente attuate

## ↳ Tipologia dell'azione

AZIONE PUNTUALE : riferita alle azioni di cui si conosce l'entità dell'intervento oggetto dell'azione stessa

AZIONE STATISTICA : riferita alle azioni la cui entità è stimata in base a dati statistici

AZIONE STATISTICA PREVISIONALE : riferita alle azioni da applicare sugli sviluppi futuri la cui entità è stimata in base a dati statistici

AZIONE STIMATA : valutazione di massima basata sui dati di consumo rilevati nel BEI

## ↳ Strategia



EFFICIENZA ENERGETICA



RIQUALIFICAZIONE EDILIZIA



EFFICIENTAMENTO TECNOLOGICO



INCREMENTO FER  
(Fonti Energia Rinnovabile)



MONITORAGGIO



TRASPORTI E MOBILITÀ SOSTENIBILE



STRUMENTI URBANISTICI

#### ➤ **Breve descrizione**

fornisce maggiori dettagli sull'azione, anche in termini di metodologia adottata per effettuare la stima del risparmio energetico o della quantità di energia prodotta da FER, facendo riferimento ad esempio in alcuni casi alle Schede Tecniche dell'AEEG

#### ➤ **Ambito di applicazione e grado di incidenza**

si riportano in questa sezione le eventuali assunzioni fatte per la stima dell'indicatore utilizzato come riferimento per la quantificazione degli effetti dell'azione (ad esempio: il numero di caldaie, il numero di abitazioni, ecc.)

#### ➤ **Costi**

vengono diversificati in costi 'pubblici', sostenuti dal Comune stesso, e costi a carico dei privati. Per le azioni su edifici pubblici e illuminazione pubblica (e anche parco veicolare pubblico), il costo del privato risulta essere sempre nullo, in quanto l'intera spesa verrà o è già stata sostenuta dal Comune. Per le azioni sui settori privati, implementabili dall'AC attraverso campagne di promozione/sensibilizzazione (volantinaggio, convegni, lettere ai cittadini ...) le spese pubbliche risultano essere sempre pari alle spese di promozione mentre quelle dei privati risultano essere pari al costo dell'intervento

#### ➤ **Indicatori per il monitoraggio**

sono individuati alcuni target utili per effettuare un monitoraggio dell'azione durante e al termine della sua attuazione; tale attività è utile e necessaria per confrontare ed integrare i risultati osservabili mediante il software CO<sub>20</sub>

#### ➤ **Grafici riassuntivi**

permettono di quantificare in modo istantaneo l'azione in termini di risparmio emissivo conseguito tramite la quota percentuale rispetto all'obiettivo e rispetto alle emissioni del relativo settore

#### ➤ **sintesi quantitativa**

riporta per l'azione analizzata il costo stimato complessivo, dato dalla somma dei costi sostenuti dall'AC e dei costi sostenuti dai soggetti privati, il risparmio energetico, la quantità di energia prodotta da fonti rinnovabili e l'efficacia dell'azione in termini di riduzione delle emissioni

#### ➤ **Responsabile**

nome della persona o dell'ufficio del Comune che si occuperà dell'attuazione

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

Per l'attuazione delle azioni, visto il contestuale momento di crisi ed i connessi vincoli alla spesa per gli enti comunali, è necessario attingere a risorse economiche private, attraverso il

meccanismo delle ESCo o meccanismi simili (es. Project Financing). Ulteriori strumenti a disposizione delle attività produttive sono i bandi di finanziamenti previsti dall'Unione Europea, che attualmente sono:

- **European Local Energy Assistance facility (ELENA)** È una struttura che fornisce sovvenzioni per l'assistenza tecnica. L'ampia gamma di misure che possono beneficiare di tale sostegno finanziario comprendono: studi di fattibilità e di mercato; strutturazione di programmi di investimento, business plan, audit energetici, preparazione delle procedure d'appalto e degli accordi contrattuali e assegnazione della gestione del programma di investimenti per il personale di nuova assunzione. Lo scopo è di unire progetti locali in investimenti sistemici. ELENA è finanziato attraverso il Fondo europeo Energia Intelligente-Europa con un budget annuale di 15 M€.
- **Intelligent Energy Europe Programme (IEE, MLEI-PDA)** Ci sono molte opportunità non sfruttate per risparmiare energia e incoraggiare l'uso di fonti di energia rinnovabile in Europa, ma le condizioni di mercato non sempre aiutano. L'IEE è uno strumento per il finanziamento degli interventi per migliorare queste condizioni e spingere verso una maggiore energia intelligente in Europa. Con 730 M€ di fondi disponibili tra il 2007 e il 2013, l'IEE rafforza l'impegno dell'UE a raggiungere i suoi obiettivi per il 2020. Il programma prevede inviti annuali a presentare proposte e il suo finanziamento copre fino al 75% dei costi ammissibili del progetto.
- **European Energy Efficiency Fund (EEEF)** Punta a supportare gli obiettivi dell'Unione Europea, contribuendo con una struttura stratificata rischio/rendimento all'aumento dell'efficienza energetica e alla promozione dell'energia rinnovabile sotto forma di partnership privato-pubblico mirata. Ciò avviene in primo luogo attraverso la fornitura di finanziamenti dedicati che potranno essere diretti o in collaborazione con gli istituti finanziari. I beneficiari finali dell'EEEF sono gli enti pubblici a livello locale e regionale (tra cui i Comuni) così come le aziende pubbliche e private che operano al servizio degli enti locali quali le aziende del settore energetico dedite al pubblico servizio, fornitori di trasporto pubblico, associazioni di edilizia sociale, società che offrono servizi energetici, etc.

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

- **Conto Termico (D.M. 28/12/12)** Il decreto stabilisce le modalità di incentivazione per interventi di incremento dell'efficienza energetica e di produzione di energia termica da fonti rinnovabili (FER). Sugli edifici di proprietà di privati sono incentivati solamente interventi che introducono l'uso di FER termiche, con un massimale annuo di incentivo pari a 700 M€, mentre per quanto riguarda gli interventi su edifici di proprietà delle Pubbliche Amministrazioni sono disponibili 200 M€ all'anno anche per interventi di efficientamento energetico termico.
- **Detrazioni fiscali del 65%** per interventi di riqualificazione energetica **e del 50%** per interventi di ristrutturazione edilizia, prorogate fino al 31/12/13 con il DL 63 del 4/6/13.

**EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI COMUNALI**

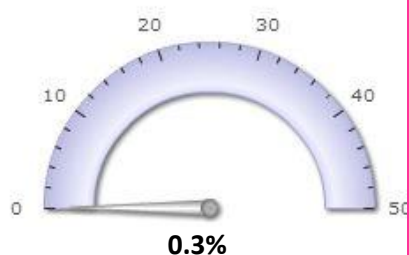
**OBIETTIVO DI MEDIO-LUNGO  
PERIODO 1 - 6 ANNI**

**SOSTITUZIONE SERRAMENTI SCUOLA ELEMENTARE**

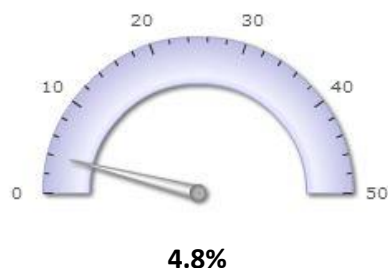
**AZIONE PUNTUALE**



Percentuale risparmio obiettivo



Percentuale emissioni del settore



**breve descrizione**

Per quanto riguarda il miglioramento della trasmittanza relativa ai serramenti si consiglia la sostituzione dei serramenti attuali con serramenti ad alta prestazione, oltre alla sostituzione della porta d'ingresso e quelle sul cortile retrostante.

**ambito di applicazione e grado di incidenza**

Si stima una riduzione dei consumi rispetto al 2005 (anno di riferimento del BEI) pari a circa il 12%.

**costi**

Si ipotizza un costo al mq di infisso sostituito pari a 400€, per una superficie pari a 98 mq la spesa ammonterebbe a circa 39'200€, ammortizzabile in un periodo compreso tra i 10 e 15 anni. La spesa sarebbe interamente a carico dell'amministrazione comunale.

**indicatori di monitoraggio**

Il metodo più semplice per il monitoraggio di tale azione è effettuare un controllo sull'effettiva diminuzione dei consumi termici della scuola elementare.

Costo stimato	39'200€
Risparmio energetico	17 MWh/a
FER prodotta	0 MWh/a
Riduzione CO <sub>2</sub>	4 t/a
Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale





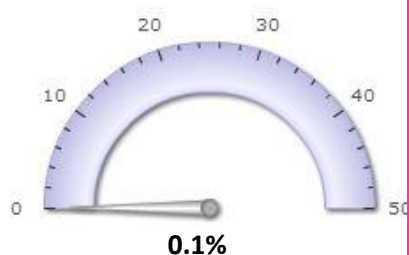
**OBIETTIVO DI MEDIO-LUNGO**  
**PERIODO 1 - 6 ANNI**

**SOSTITUZIONE SERRAMENTI SCUOLA MATERNA**

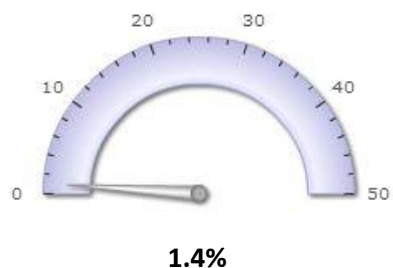
**AZIONE PUNTUALE**



Percentuale risparmio obiettivo



Percentuale emissioni del settore



**breve descrizione**

Per quanto riguarda il miglioramento della trasmittanza relativa ai serramenti si consiglia la sostituzione dei serramenti attuali con serramenti ad alta prestazione, oltre alla sostituzione della porta d'ingresso e quelle sul cortile retrostante. E' inoltre importante prevedere la sostituzione degli attuali cassonetti con altri isolati, al fine di evitare un ponte termico importante in presenza di questi elementi.

**ambito di applicazione e grado di incidenza**

Si stima una riduzione dei consumi rispetto al 2005 (anno di riferimento del BEI) pari a circa il 9%.

**costi**

Si ipotizza un costo al mq di infisso sostituito pari a 400€, per una superficie pari a 48 mq la spesa ammonterebbe a circa 19'200€, ammortizzabile in un periodo compreso tra i 10 e 15 anni. La spesa sarebbe interamente a carico dell'amministrazione comunale.

**indicatori di monitoraggio**

Il metodo più semplice per il monitoraggio di tale azione è effettuare un controllo sull'effettiva diminuzione dei consumi termici della scuola materna.

Costo stimato	19'200€
Risparmio energetico	6 MWh/a
FER prodotta	0 MWh/a
Riduzione CO <sub>2</sub>	1 t/a
Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale

<b>OBIETTIVO DI BREVE PERIODO 1- 3 ANNI</b>	<b>ISOLAMENTO COPERTURA SCUOLA ELEMENTARE</b>
<b>AZIONE PUNTUALE</b>	
<p>Percentuale risparmio obiettivo</p>  <p>0.4%</p> <p>Percentuale emissioni del settore</p>  <p>6.3%</p>	<p><b>breve descrizione</b></p> <p>Al fine di migliorare le condizioni di benessere interno e quindi contenere i consumi energetici relativi alla climatizzazione invernale ed estiva, vista la situazione attuale dei pacchetti murari e degli orizzontamenti, gli interventi possibili devono essere, in prima battuta, mirati alla riduzione della trasmittanza degli elementi costruttivi che comunicano con gli ambienti esterni e non riscaldati. L'abbattimento dell'indice di trasferimento del calore di un elemento costruttivo si ottiene aumentandone l'isolamento, quindi coibentando le strutture.</p> <p>L'intervento prevede, nel dettaglio, l'applicazione di un materassino di lana di roccia posizionato all'estradosso del solaio tra il piano primo e il piano sottotetto.</p> <p><b>ambito di applicazione e grado di incidenza</b></p> <p>Si stima una riduzione dei consumi rispetto al 2005 (anno di riferimento del BEI) pari a circa il 19%.</p> <p><b>costi</b></p> <p>Si ipotizza un costo totale dell'intervento, totalmente a carico dell'amministrazione comunale, pari a circa 20'700€.</p> <p><b>indicatori di monitoraggio</b></p> <p>Il metodo più semplice per il monitoraggio di tale azione è effettuare un controllo sull'effettiva diminuzione dei consumi termici della scuola elementare.</p>
<p>Costo stimato                      20'700€</p> <p>Risparmio energetico            26 MWh/a</p> <p>FER prodotta                      0 MWh/a</p> <p>Riduzione CO<sub>2</sub>                    5 t/a</p> <p>Responsabile                      Ufficio Tecnico Comunale</p>	

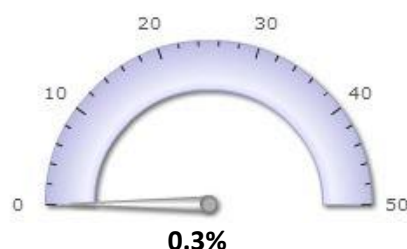
**OBIETTIVO DI BREVE PERIODO 1- 3 ANNI**

**ISOLAMENTO COPERTURA SCUOLA MATERNA**

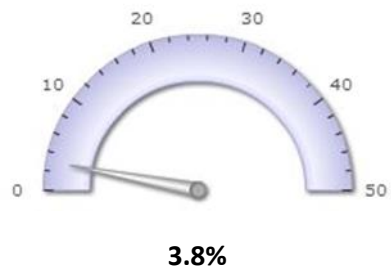
**AZIONE PUNTUALE**



Percentuale risparmio obiettivo



Percentuale emissioni del settore



**breve descrizione**

Al fine di migliorare le condizioni di benessere interno e quindi contenere i consumi energetici relativi alla climatizzazione invernale ed estiva, vista la situazione attuale dei pacchetti murari e degli orizzontamenti, gli interventi possibili devono essere, in prima battuta, mirati alla riduzione della trasmittanza degli elementi costruttivi che comunicano con gli ambienti esterni e non riscaldati. L'abbattimento dell'indice di trasferimento del calore di un elemento costruttivo si ottiene aumentandone l'isolamento, quindi coibentando le strutture.

L'intervento prevede, nel dettaglio, l'applicazione di un materassino di lana di roccia posizionato all'estradosso del solaio tra il piano primo e il piano sottotetto.

**ambito di applicazione e grado di incidenza**

Si stima una riduzione dei consumi rispetto al 2005 (anno di riferimento del BEI) pari a circa il 20%.

**costi**

Si ipotizza un costo totale dell'intervento, totalmente a carico dell'amministrazione comunale, pari a circa 19'000€.

**indicatori di monitoraggio**

Il metodo più semplice per il monitoraggio di tale azione è effettuare un controllo sull'effettiva diminuzione dei consumi termici della scuola materna.

Costo stimato	19'000€
Risparmio energetico	15 MWh/a
FER prodotta	0 MWh/a
Riduzione CO <sub>2</sub>	3 t/a
Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale



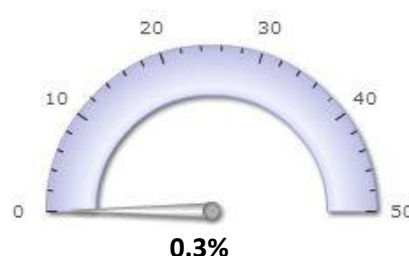
**OBIETTIVO DI BREVE PERIODO 1- 3 ANNI**

**REALIZZAZIONE CAPPOTTO ESTERNO SCUOLA ELEMENTARE**

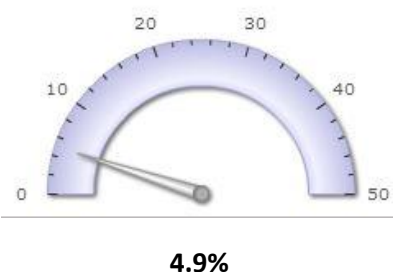
**AZIONE PUNTUALE**



Percentuale risparmio obiettivo



Percentuale emissioni del settore



**breve descrizione**

Al fine di migliorare le condizioni di benessere interno e quindi contenere i consumi energetici relativi alla climatizzazione invernale ed estiva, vista la situazione attuale dei pacchetti murari e degli orizzontamenti, gli interventi possibili devono essere, in prima battuta, mirati alla riduzione della trasmittanza degli elementi costruttivi che comunicano con gli ambienti esterni e non riscaldati. L'abbattimento dell'indice di trasferimento del calore di un elemento costruttivo si ottiene aumentandone l'isolamento, quindi coibentando le strutture.

L'intervento prevede, nel dettaglio, l'applicazione di pannelli a base di idrati di silicato di calcio all'esterno del pacchetto murario.

**ambito di applicazione e grado di incidenza**

Si stima una riduzione dei consumi rispetto al 2005 (anno di riferimento del BEI) pari a circa il 19%.

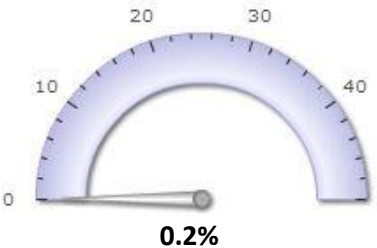
**costi**


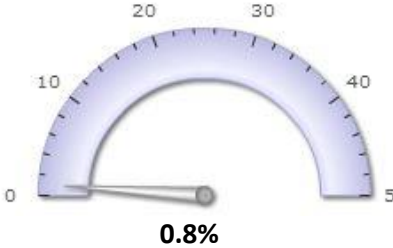

Si ipotizza un costo al mq pari a 55€. Considerando che le superfici da coibentare corrispondono a circa 876 mq, il costo totale dell'intervento, totalmente a carico dell'amministrazione comunale, si stima in una cifra pari a 43'800€.


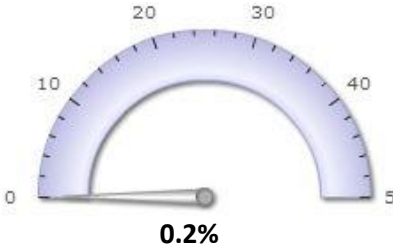

**indicatori di monitoraggio**


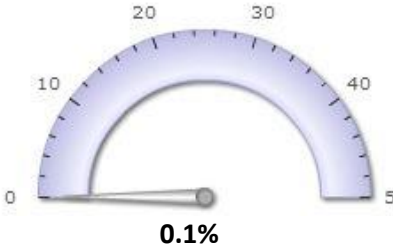
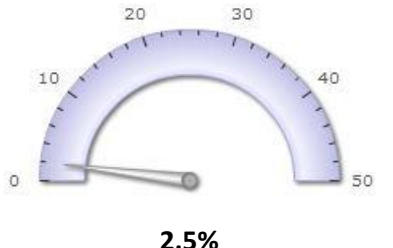
Il metodo più semplice per il monitoraggio di tale azione è effettuare un controllo sull'effettiva diminuzione dei consumi termici della scuola elementare.

Costo stimato	43'800€
Risparmio energetico	20 MWh/a
FER prodotta	0 MWh/a
Riduzione CO <sub>2</sub>	4 t/a
Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale


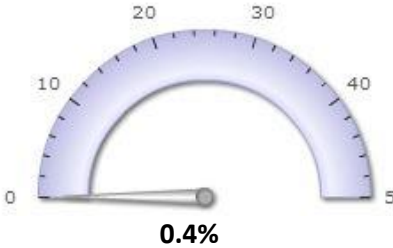

<b>OBIETTIVO DI BREVE PERIODO 1- 3 ANNI</b>	<b>REALIZZAZIONE CAPPOTTO ESTERNO SCUOLA MATERNA</b>										
<b>AZIONE PUNTUALE</b>											
<p>Percentuale risparmio obiettivo</p>  <p>0.2%</p> <p>Percentuale emissioni del settore</p>  <p>2.5%</p>	<p><b>breve descrizione</b></p> <p>Al fine di migliorare le condizioni di benessere interno e quindi contenere i consumi energetici relativi alla climatizzazione invernale ed estiva, vista la situazione attuale dei pacchetti murari e degli orizzontamenti, gli interventi possibili devono essere, in prima battuta, mirati alla riduzione della trasmittanza degli elementi costruttivi che comunicano con gli ambienti esterni e non riscaldati. L'abbattimento dell'indice di trasferimento del calore di un elemento costruttivo si ottiene aumentandone l'isolamento, quindi coibentando le strutture.</p> <p>L'intervento prevede, nel dettaglio, l'applicazione di pannelli a base di idrati di silicato di calcio all'esterno del pacchetto murario.</p> <p><b>ambito di applicazione e grado di incidenza</b></p> <p>Si stima una riduzione dei consumi rispetto al 2005 (anno di riferimento del BEI) pari a circa il 25%.</p> <p><b>costi</b></p> <p>Si ipotizza un costo al mq pari a 55€. Considerando che le superfici da coibentare corrispondono a circa 378 mq, il costo totale dell'intervento, totalmente a carico dell'amministrazione comunale, si stima in una cifra pari a 18'900€.</p> <p><b>indicatori di monitoraggio</b></p> <p>Il metodo più semplice per il monitoraggio di tale azione è effettuare un controllo sull'effettiva diminuzione dei consumi termici della scuola materna.</p>										
<table> <tr> <td>Costo stimato</td><td>18'900€</td></tr> <tr> <td>Risparmio energetico</td><td>10 MWh/a</td></tr> <tr> <td>FER prodotta</td><td>0 MWh/a</td></tr> <tr> <td>Riduzione CO<sub>2</sub></td><td>2 t/a</td></tr> <tr> <td>Responsabile</td><td>Ufficio Tecnico Comunale</td></tr> </table>	Costo stimato	18'900€	Risparmio energetico	10 MWh/a	FER prodotta	0 MWh/a	Riduzione CO <sub>2</sub>	2 t/a	Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale	
Costo stimato	18'900€										
Risparmio energetico	10 MWh/a										
FER prodotta	0 MWh/a										
Riduzione CO <sub>2</sub>	2 t/a										
Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale										


<b>OBIETTIVO DI BREVE PERIODO 1- 3 ANNI</b>	<b>RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO TERMICO SCUOLA ELEMENTARE/MATERNA</b>										
<b>AZIONE PUNTUALE</b>											
<p>Percentuale risparmio obiettivo</p>  <p>0.8%</p> <p>Percentuale emissioni del settore</p>  <p>11.6%</p>	<p><b>breve descrizione</b></p> <p>Per quanto riguarda l'impianto termico si consiglia la sostituzione della caldaia esistente con una a condensazione di ultima generazione, in grado di garantire un maggiore rendimento, oltre all'installazione, su tutti i radiatori, di valvole termostatiche (dispositivo di regolazione automatica della temperatura ambiente che rileva la temperatura del locale in cui è installata e modifica automaticamente la portata d'acqua del radiatore).</p> <p><b>ambito di applicazione e grado di incidenza</b></p> <p>Come proposto nell'allegato all'accordo tra il consorzio CEV, il Comune di Castello d'Agogna (PV) e Global Power Service S.P.A. (E.S.Co. controllata dal Consorzio CEV) per la scuola elementare e materna di Piazza Dante Alighieri, si propone l'installazione di un'unica caldaia con le caratteristiche suddette della potenza complessiva di 114 KW; si prevede un risparmio del 18% circa sui consumi.</p> <p><b>costi</b></p> <p>n.d.</p> <p><b>indicatori di monitoraggio</b></p> <p>È possibile controllare l'efficacia di questa azione monitorando la quantità effettiva dei consumi di gas per usi termici.</p>										
<table> <tr> <td>Costo stimato</td><td>n.d.</td></tr> <tr> <td>Risparmio energetico</td><td>47 MWh/a</td></tr> <tr> <td>FER prodotta</td><td>0 MWh/a</td></tr> <tr> <td>Riduzione CO<sub>2</sub></td><td>9 t/a</td></tr> <tr> <td>Responsabile</td><td>Ufficio Tecnico Comunale</td></tr> </table>	Costo stimato	n.d.	Risparmio energetico	47 MWh/a	FER prodotta	0 MWh/a	Riduzione CO <sub>2</sub>	9 t/a	Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale	
Costo stimato	n.d.										
Risparmio energetico	47 MWh/a										
FER prodotta	0 MWh/a										
Riduzione CO <sub>2</sub>	9 t/a										
Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale										

<b>AZIONE ATTUATA NEL 2005</b>	<b>FOTOVOLTAICO SU SEDE MUNICIPALE</b>
<b>AZIONE PUNTUALE</b>	
<p>Percentuale risparmio obiettivo</p>  <p>0.2%</p> <p>Percentuale emissioni del settore</p>  <p>3.0%</p>	<p><b>breve descrizione</b>            Tale azione non ha effetti in termini di risparmio energetico mentre agisce sul lato della produzione di energia da FER. L'impianto è stato realizzato nel 2005 sulla copertura della sede municipale, ed ha una potenza di 4.6 KWp.</p> <p><b>ambito di applicazione e grado di incidenza</b>            Dall'analisi dei consumi elettrici della sede municipale, l'impianto dovrebbe coprire metà del fabbisogno di energia.</p> <p><b>costi</b>            n.d.</p> <p><b>indicatori di monitoraggio</b>            È possibile controllare l'efficacia di questa azione monitorando la quantità effettiva di energia prodotta dall'impianto.</p>
<p>Costo stimato</p> <p>Risparmio energetico</p> <p>FER prodotta</p> <p>Riduzione CO<sub>2</sub></p> <p>Responsabile</p>	<p>n.d.</p> <p>0 MWh/a</p> <p>6 MWh/a</p> <p>2 t/a</p> <p>Ufficio Tecnico Comunale</p>

<b>OBIETTIVO DI MEDIO-LUNGO</b> <b>PERIODO 1 - 6 ANNI</b>	<b>FOTOVOLTAICO SU SCUOLA ELEMENTARE</b>										
<b>AZIONE PUNTUALE</b>											
<p>Percentuale risparmio obiettivo</p>  <p>0.1%</p> <p>Percentuale emissioni del settore</p>  <p>2.5%</p>	<p><b>breve descrizione</b></p> <p>Tale azione non ha effetti in termini di risparmio energetico mentre agisce sul lato della produzione di energia da FER. La produzione di energia elettrica dell'impianto previsto è stata assunta direttamente dalle elaborazioni riportate nell'Audit Energetico dell'edificio.</p> <p><b>ambito di applicazione e grado di incidenza</b></p> <p>È stata prevista l'installazione di 1 impianto fotovoltaico, caratterizzato da un potenza pari a circa 3 kWp.</p> <p><b>costi</b></p> <p>I costi risultano essere totalmente a carico del Comune e sono stati stimati sulla base di un prezzo medio pari a 2'800€/kWp installato. L'investimento totale ammonterebbe a 28'000€ ammortizzabile in un periodo compreso tra gli 8-10 anni.</p> <p><b>indicatori di monitoraggio</b></p> <p>È possibile controllare l'efficacia di questa azione monitorando la quantità effettiva di energia prodotta dall'impianto.</p>										
<table> <tr> <td>Costo stimato</td><td>8'400€</td></tr> <tr> <td>Risparmio energetico</td><td>0 MWh/a</td></tr> <tr> <td>FER prodotta</td><td>4 MWh/a</td></tr> <tr> <td>Riduzione CO<sub>2</sub></td><td>2 t/a</td></tr> <tr> <td>Responsabile</td><td>Ufficio Tecnico Comunale</td></tr> </table>	Costo stimato	8'400€	Risparmio energetico	0 MWh/a	FER prodotta	4 MWh/a	Riduzione CO <sub>2</sub>	2 t/a	Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale	
Costo stimato	8'400€										
Risparmio energetico	0 MWh/a										
FER prodotta	4 MWh/a										
Riduzione CO <sub>2</sub>	2 t/a										
Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale										



<b>OBIETTIVO DI MEDIO-LUNGO</b> <b>PERIODO 1 - 6 ANNI</b>	<b>FOTOVOLTAICO SU SCUOLA MATERNA</b>										
<b>AZIONE PUNTUALE</b>											
<p>Percentuale risparmio obiettivo</p>  <p>0.4%</p> <p>Percentuale emissioni del settore</p>  <p>6.3%</p>	<p><b>breve descrizione</b></p> <p>Tale azione non ha effetti in termini di risparmio energetico mentre agisce sul lato della produzione di energia da FER. La produzione di energia elettrica dell'impianto previsto è stata assunta direttamente dalle elaborazioni riportate nell'Audit Energetico dell'edificio.</p> <p><b>ambito di applicazione e grado di incidenza</b></p> <p>È stata prevista l'installazione di 1 impianto fotovoltaico, caratterizzato da una potenza pari a circa 10 kWp.</p> <p><b>costi</b></p> <p>I costi risultano essere totalmente a carico del Comune e sono stati stimati sulla base di un prezzo medio pari a 2'800€/kWp installato. L'investimento totale ammonterebbe a 28'000€ ammortizzabile in un periodo compreso tra gli 8-10 anni.</p> <p><b>indicatori di monitoraggio</b></p> <p>È possibile controllare l'efficacia di questa azione monitorando la quantità effettiva di energia prodotta dall'impianto.</p>										
<table> <tr> <td>Costo stimato</td><td>28'000€</td></tr> <tr> <td>Risparmio energetico</td><td>0 MWh/a</td></tr> <tr> <td>FER prodotta</td><td>13 MWh/a</td></tr> <tr> <td>Riduzione CO<sub>2</sub></td><td>5 t/a</td></tr> <tr> <td>Responsabile</td><td>Ufficio Tecnico Comunale</td></tr> </table>	Costo stimato	28'000€	Risparmio energetico	0 MWh/a	FER prodotta	13 MWh/a	Riduzione CO <sub>2</sub>	5 t/a	Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale	
Costo stimato	28'000€										
Risparmio energetico	0 MWh/a										
FER prodotta	13 MWh/a										
Riduzione CO <sub>2</sub>	5 t/a										
Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale										

<b>OBIETTIVO DI BREVE PERIODO 1- 3 ANNI</b>	<b>SOLARE TERMICO SU SCUOLA ELEMENTARE</b>
<b>AZIONE PUNTUALE</b>	
<p>Percentuale risparmio obiettivo</p>  <p>0.04%</p> <p>Percentuale emissioni del settore</p>  <p>0.6%</p>	<p><b>breve descrizione</b></p> <p>L'installazione di pannelli solari termici permette di soddisfare il fabbisogno di acqua calda sanitaria attraverso l'utilizzo di FER, in sostituzione dell'ACS prodotta dalla caldaia a gas naturale presente.</p> <p><b>ambito di applicazione e grado di incidenza</b></p> <p>Si ipotizza l'installazione di tre collettori solari termici per la produzione di ACS, per una superficie pari a 3.6 mq in modo da coprire il fabbisogno della scuola elementare.</p> <p><b>costi</b></p> <p>Il costo dell'intervento (interamente a carico del Comune) è stato quantificato in 4'000€ complessivamente.</p> <p><b>indicatori di monitoraggio</b></p> <p>Gli effetti di tale azione sono traducibili in una diminuzione dei consumi elettrici dell'edificio, pertanto attraverso un costante monitoraggio di tali dati nonché dell'impianto solare è possibile verificare se le stime effettuate siano rappresentative.</p>
<p>Costo stimato            4'000€</p> <p>Risparmio energetico    0 MWh/a</p> <p>FER prodotta            3 MWh/a</p> <p>Riduzione CO<sub>2</sub>        0.5 t/a</p> <p>Responsabile            Ufficio                                   Tecnico                                   Comunale</p>	

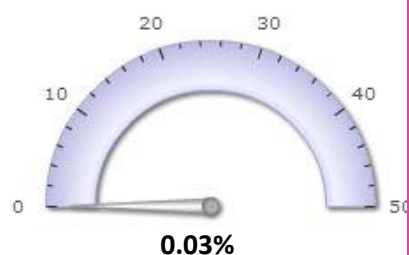
**OBIETTIVO DI BREVE PERIODO 1- 3 ANNI**

**SOLARE TERMICO SU SCUOLA MATERNA**

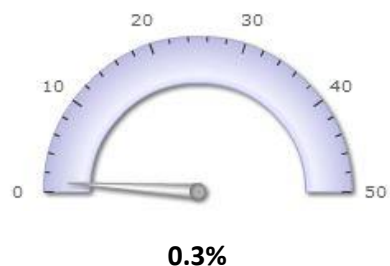
**AZIONE PUNTUALE**



Percentuale risparmio obiettivo



Percentuale emissioni del settore



**breve descrizione**

L'installazione di pannelli solari termici permette di soddisfare il fabbisogno di acqua calda sanitaria attraverso l'utilizzo di FER, in sostituzione dell'ACS prodotta dalla caldaia a gas naturale presente.

**ambito di applicazione e grado di incidenza**

Si ipotizza l'installazione di due collettori solari termici per la produzione di ACS, per una superficie pari a 2.4 mq in modo da coprire il fabbisogno della scuola materna.


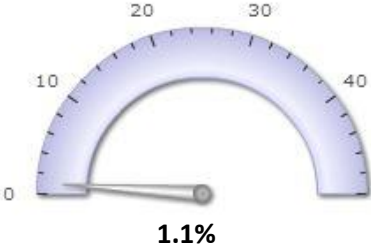
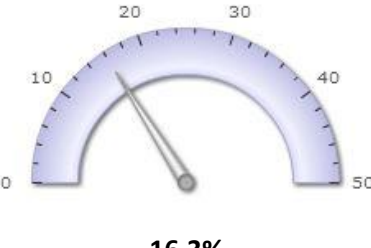
**costi**

Il costo dell'intervento (interamente a carico del Comune) è stato quantificato in 3'000€ complessivamente.


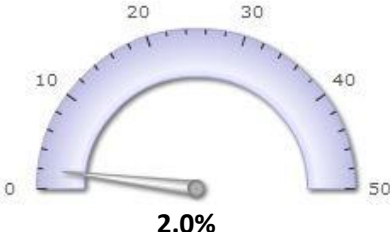
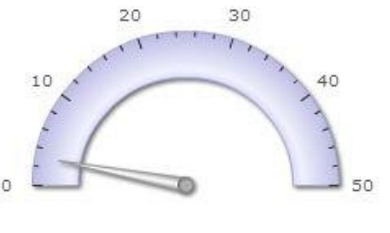
**indicatori di monitoraggio**

Gli effetti di tale azione sono traducibili in una diminuzione dei consumi elettrici dell'edificio, pertanto attraverso un costante monitoraggio di tali dati nonché dell'impianto solare è possibile verificare se le stime effettuate siano rappresentative.

Costo stimato	3'000€
Risparmio energetico	0 MWh/a
FER prodotta	2 MWh/a
Riduzione CO <sub>2</sub>	0.3 t/a
Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale

2011 OBIETTIVO ATTUATO	ACQUISTO ENERGIA VERDE CERTIFICATA
AZIONE PUNTUALE	
<p>Percentuale risparmio obiettivo</p>  <p>1.1%</p> <p>Percentuale emissioni del settore</p>  <p>16.3%</p>	<p><b>breve descrizione</b></p> <p>L'AC può ridurre le emissioni derivanti dai consumi elettrici degli edifici pubblici mediante l'acquisto di energia certificata verde al 100%: tale provvedimento è di tipo puramente compensativo e non comporta alcun tipo di risparmio energetico.</p> <p><b>ambito di applicazione e grado di incidenza</b></p> <p>L'azione è stata valutata in termini compensativi, ossia considerando acquisti verdi per una quantità di energia pari ai consumi attuali tolte le riduzioni di consumi elettrici ottenibili attraverso gli interventi previsti e derivanti dall'installazione di pannelli fotovoltaici.</p> <p><b>costi</b></p> <p>I costi dipendono dal soggetto a cui ci si rivolge per la fornitura di energia verde. È stata considerata una tariffa pari a 0.25€/kWh con costi fissi annuali pari a 800€ (fonte: <a href="http://www.centopercentoverde.org">http://www.centopercentoverde.org</a>, sito gestito dal CESI).</p> <p>Considerando un fabbisogno annuo di energia residua di 32'190 kWh la spesa ammonterebbe a 8'847€.</p> <p><b>indicatori di monitoraggio</b></p> <p>Nel caso di acquisto di energia verde è possibile richiedere al fornitore certificati che attestino l'effettiva quantità di energia verde acquistata, oltre che le emissioni evitate: tale dato è inseribile anche in CO<sub>20</sub>, studiato per tenere conto di tale misura.</p>
<p>Costo stimato            8'847€</p> <p>Risparmio energetico    0 MWh/a</p> <p>FER prodotta            32 MWh/a</p> <p>Riduzione CO<sub>2</sub>          13 t/a</p> <p>Responsabile            Ufficio                                   Tecnico                                   Comunale</p>	

## EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI DEL TERZIARIO (NON COMUNALI)

<b>OBIETTIVO DI MEDIO-LUNGO PERIODO 1 - 6 ANNI</b>	<b>RIQUALIFICAZIONE USI ELETTRICI</b>
<b>AZIONE STIMATA</b>	
<p>Percentuale risparmio obiettivo</p>  <p>2.0%</p> <p>Percentuale emissioni del settore</p>  <p>2.8%</p>	<p><b>breve descrizione</b></p> <p>Questa azione comprende in generale gli effetti delle attività di promozione e di coinvolgimento degli stakeholder realizzate nell'ambito del settore terziario non comunale volte ad una razionalizzazione e ad una riduzione dei consumi elettrici, mediante l'efficientamento tecnologico degli apparecchi elettrici (impianto di illuminazione, condizionamento, etc.) e l'adozione di buone norme di comportamento per la riduzione degli sprechi. La stima del risparmio energetico viene condotta in termini percentuali sulla base dei consumi elettrici riportati nel BEI.</p> <p><b>ambito di applicazione e grado di incidenza</b></p> <p>Complessivamente si ipotizzano risparmi di energia elettrica minimi pari al 5% dei consumi elettrici del terziario non comunale. In fase di monitoraggio, attraverso il coinvolgimento diretto degli stakeholder, sarà possibile quantificare puntualmente i diversi interventi già effettuati o previsti, ottenendo risultati anche migliori di quanto stimato.</p> <p><b>costi</b></p> <p>Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima. Ad ogni modo si prevede una spesa pari a 500€ per le attività di coinvolgimento degli stakeholder.</p>
<p><b>Costo stimato</b>                      500€</p> <p><b>Risparmio energetico</b>              59 MWh/a</p> <p><b>FER prodotta</b>                      0 MWh/a</p> <p><b>Riduzione CO<sub>2</sub></b>                      23 t/a</p> <p><b>Responsabile</b>                      Ufficio    Tecnico    Comunale</p>	<p><b>indicatori di monitoraggio</b></p> <p>Il monitoraggio può avvenire in generale osservando l'andamento dei consumi elettrici del settore; nel caso di coinvolgimento diretto di stakeholder, è possibile effettuare un controllo puntuale sugli interventi effettuati.</p>

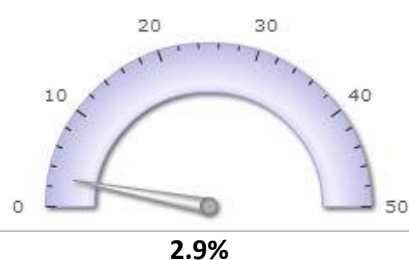
**OBIETTIVO DI MEDIO-LUNGO**  
**PERIODO 1 - 6 ANNI**

**AZIONE STATISTICA**  
**PREVISIONALE**

**SVILUPPI FUTURI – MIGLIORAMENTO DELLA CLASSE ENERGETICA  
DEI NUOVI EDIFICI**



Percentuale risparmio obiettivo



Percentuale emissioni del settore



**breve descrizione**

Le nuove edificazioni sono caratterizzate da una maggiore efficienza energetica rispetto al parco attuale. Questa azione tiene conto di tale miglioramento, in parte 'naturale', dato che il calcolo degli incrementi emissivi effettuato è invece basato su coefficienti di consumo riferiti al 2005, in parte dipendente dai vincoli costruttivi imposti dall'AC mediante l'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio (vedi paragrafo 6.2.8).

**ambito di applicazione e grado di incidenza**

Tale azione si applica su tutte le nuove edificazioni, ipotizzando che esse siano almeno di classe energetica non inferiore alla A.

**costi**

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

**indicatori di monitoraggio**

Il monitoraggio può avvenire mediante consultazione del Catasto Regionale delle Certificazioni Energetiche degli edifici, essendo la Certificazione obbligatoria per tutti i nuovi edifici.

Costo stimato	500€
Risparmio energetico	144 MWh/a
FER prodotta	29 MWh/a
Riduzione CO <sub>2</sub>	34 t/a
Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale

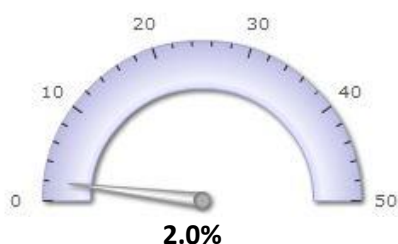
**OBIETTIVO DI MEDIO-LUNGO**  
**PERIODO 1 - 6 ANNI**

**SVILUPPI FUTURI – FOTOVOLTAICO SU NUOVI EDIFICI**

**AZIONE STATISTICA**  
**PREVISIONALE**



Percentuale risparmio obiettivo



Percentuale emissioni del settore



**breve descrizione**

Vincolando l'orientamento dei nuovi edifici e imponendo l'installazione di pannelli fotovoltaici su tutti gli edifici nuovi è possibile ottenere una discreta produzione di energia rinnovabile. Il metodo di calcolo contenuto nella Scheda Tecnica n°7 dell'AEEG è stato integrato con alcune assunzioni statistiche. Tale misura risulta in linea con quanto previsto dal D.lgs. 28/2011 e il Comune può invece incentivare la realizzazione di tale azione mediante attività di promozione o agendo in termini di Allegato energetico al Regolamento Edilizio.

**ambito di applicazione e grado di incidenza**

Sulla base della superficie dei nuovi insediamenti terziari prevista dal PGT, si ipotizza che entro il 2020 saranno realizzati alcuni nuovi edifici. Si prevede una presenza di impianti capaci di produrre 58'000 KWh da FER. Questo tipo di azione andrebbe inclusa nell'allegato energetico del regolamento edilizio.

**costi**


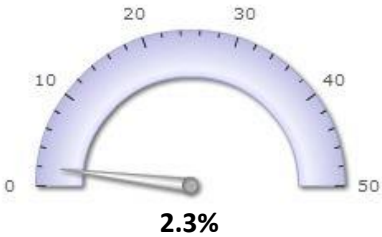

I costi dei privati sono di difficile stima, mentre per quelli a carico del Comune per questo tipo di azione si stimano spese per circa 500€.

**indicatori di monitoraggio**


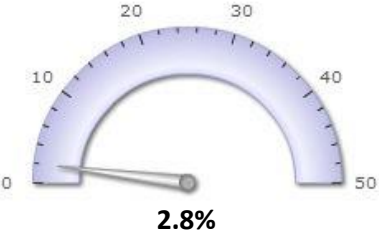
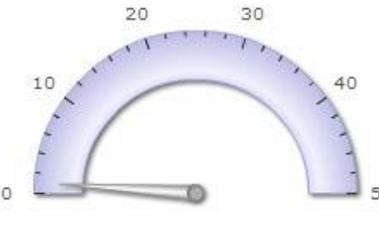
Il monitoraggio può avvenire su due binari: effettuando un controllo degli impianti installati mediante il database ATLASOLE e verificando una flessione nei consumi elettrici del settore (o meglio, un aumento dei consumi minore di quanto previsto per le nuove aree di espansione).


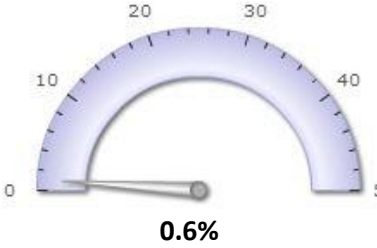
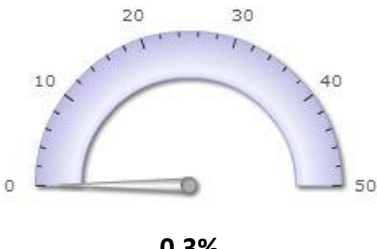
Costo stimato	500€
Risparmio energetico	0 MWh/a
FER prodotta	58 MWh/a
Riduzione CO <sub>2</sub>	23 t/a
Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale

## EDIFICI RESIDENZIALI

<b>2005 – 2010 OBIETTIVO ATTUATO</b>	<b>SOSTITUZIONE LAMPADINE A INCANDESCENZA</b>
<b>AZIONE STATISTICA</b>	
<p>Percentuale risparmio obiettivo</p>  <p>2.3%</p> <p>Percentuale emissioni del settore</p>  <p>1.0%</p>	<p><b>breve descrizione</b></p> <p>La sostituzione di lampade a incandescenza con lampade fluorescenti (che consumano mediamente il 75% in meno e durano 10 volte di più) permette di ottenere un risparmio energetico non indifferente, data l'enorme diffusione di tale tecnologia. Con questa azione si vuole tenere conto della sostituzione "naturale" e volontaria avvenuta tra gli anni 2005 e 2010. La Scheda Tecnica dell'AEEG di riferimento per la stima dei risparmi energetici è la n°01-tris.</p> <p><b>ambito di applicazione e grado di incidenza</b></p> <p>Si stima che il 70% delle lampadine installate nelle abitazioni al 2005 siano a incandescenza. Inoltre, dal 2013 non sarà più possibile la loro vendita, dunque la loro progressiva e completa sostituzione è da considerarsi come naturale entro il 2020.</p> <p><b>costi</b></p> <p>Si considera un prezzo medio per lampada pari a 4.40€ a carico dei privati. Il Comune non ha sostenuto spese per l'attività di promozione.</p> <p><b>indicatori di monitoraggio</b></p> <p>L'azione può essere monitorata attraverso questionari e controllando l'andamento dei consumi elettrici del settore.</p>
<p>Costo stimato            6'570€</p> <p>Risparmio energetico    65 MWh/a</p> <p>FER prodotta            0 MWh/a</p> <p>Riduzione CO<sub>2</sub>        26 t/a</p> <p>Responsabile            Ufficio                                   Tecnico                                   Comunale</p>	



<b>OBIETTIVO DI MEDIO-LUNGO PERIODO 1 - 6 ANNI</b>	<b>SOSTITUZIONE LAMPADINE A INCANDESCENZA</b>										
<b>AZIONE STATISTICA</b>											
<p>Percentuale risparmio obiettivo</p>  <p>2.8%</p> <p>Percentuale emissioni del settore</p>  <p>1.3%</p>	<p><b>breve descrizione</b></p> <p>La sostituzione di lampade a incandescenza con lampade fluorescenti (che consumano mediamente il 75% in meno e durano 10 volte di più) permette di ottenere un risparmio energetico non indifferente, data l'enorme diffusione di tale tecnologia. Con questa azione si vuole tenere conto oltre che della sostituzione "naturale" che avverrà entro il 2020, anche delle eventuali campagne di promozione svolte dal Comune che portano ad accelerare la sostituzione delle lampade a incandescenza. La Scheda Tecnica dell'AEEG di riferimento per la stima dei risparmi energetici è la n°01-tris.</p> <p><b>ambito di applicazione e grado di incidenza</b></p> <p>Si stima che il 70% delle lampadine installate nelle abitazioni al 2005 siano a incandescenza. Inoltre, dal 2013 non sarà più possibile la loro vendita, dunque la loro progressiva e completa sostituzione è da considerarsi come naturale entro il 2020. Pertanto si considera un'attività di promozione da parte dell'AC poco intensa, che possa aumentare del 5% la sostituzione naturale a partire dal 2013.</p> <p><b>costi</b></p> <p>Si considera un prezzo medio per lampada pari a 4.40€ a carico dei privati. Il costo dell'azione che dovrà essere sostenuto dal Comune sarà pari alle spese per l'attività di promozione stessa (volantinaggio, organizzazioni incontri). Si suppone un costo per attività di promozione, aggiuntivo rispetto al costo delle lampadine, pari a 500€.</p>										
<table> <tr> <td>Costo stimato</td><td>21'900€</td></tr> <tr> <td>Risparmio energetico</td><td>82 MWh/a</td></tr> <tr> <td>FER prodotta</td><td>0 MWh/a</td></tr> <tr> <td>Riduzione CO<sub>2</sub></td><td>33 t/a</td></tr> <tr> <td>Responsabile</td><td>Ufficio Tecnico Comunale</td></tr> </table>	Costo stimato	21'900€	Risparmio energetico	82 MWh/a	FER prodotta	0 MWh/a	Riduzione CO <sub>2</sub>	33 t/a	Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale	
Costo stimato	21'900€										
Risparmio energetico	82 MWh/a										
FER prodotta	0 MWh/a										
Riduzione CO <sub>2</sub>	33 t/a										
Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale										

<b>OBIETTIVO DI MEDIO-LUNGO</b> <b>PERIODO 1 - 6 ANNI</b>	<b>SOSTITUZIONE SCALDACQUA ELETTRICI (metodologia Scheda Tecnica n°2T dell'AEEG)</b>
<b>AZIONE STATISTICA</b>	
<p>Percentuale risparmio obiettivo</p>  <p>0.6%</p> <p>Percentuale emissioni del settore</p>  <p>0.3%</p>	<p><b>breve descrizione</b></p> <p>La sostituzione di scaldacqua elettrici con scaldacqua a metano a camera stagna permette di conseguire un risparmio energetico dato dalla maggiore efficienza della tecnologia adottata e un risparmio emissivo legato sia al risparmio energetico che al cambiamento del vettore utilizzato per la produzione di acqua calda sanitaria. Il risparmio energetico è stato calcolato sulla base della metodologia proposta nella Scheda Tecnica n°2T dell'AEEG.</p> <p><b>ambito di applicazione e grado di incidenza</b></p> <p>Sulla base delle indicazioni dell'AC, si suppone che l'attività di promozione condotta (ad esempio tramite campagna di volantinaggio) possa favorire la sostituzione del 48% circa degli scaldacqua elettrici presenti al 2005.</p> <p><b>costi</b></p> <p>È stato ipotizzato un prezzo medio per scaldacqua pari a 700€ a cui si aggiunge una spesa pari a 500€ per le attività di promozione del Comune.</p> <p><b>indicatori di monitoraggio</b></p> <p>Il monitoraggio diretto può avvenire tramite la distribuzione di questionari. Indirettamente potrebbe essere possibile rilevare una diminuzione dei consumi elettrici comunali compensata da un aumento dei consumi di gas naturale.</p>
<p>Costo stimato</p> <p>Risparmio energetico</p> <p>FER prodotta</p> <p>Riduzione CO<sub>2</sub></p> <p>Responsabile</p>	<p>15'400€</p> <p>19 MWh/a</p> <p>0 MWh/a</p> <p>7 t/a</p> <p>Ufficio Tecnico Comunale</p>

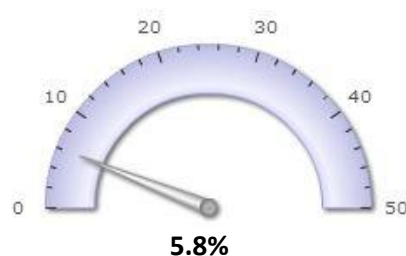
**OBIETTIVO DI MEDIO-LUNGO  
PERIODO 1 - 6 ANNI**

**SOSTITUZIONE CALDAIA UNIFAMILIARE (metodologia Scheda  
Tecnica n°3T dell'AEEG)**

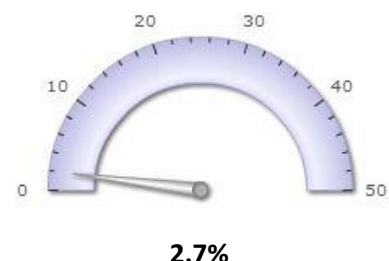
**AZIONE STATISTICA**



Percentuale risparmio obiettivo



Percentuale emissioni del settore



**breve descrizione**

È un intervento diffuso su tutto il territorio comunale e agisce sulla sostituzione di caldaie a basso rendimento con caldaie ad elevata efficienza o modelli a condensazione. Con questa azione si vuole tenere conto anche della sostituzione “naturale” che è avvenuta fino al 2013 senza alcuna attività di promozione diretta da parte del Comune, oltre che delle sostituzioni che non rientrano nell’azione precedente. Il risparmio energetico è stato valutato in termini percentuali sulla base del consumo medio annuo degli impianti termici considerati, valutato a partire dalla potenza degli stessi e dal numero di ore di funzionamento standard (DPR 412/93).

**ambito di applicazione e grado di incidenza**

L’AC ha mostrato un interesse medio per tale tipologia di intervento e, dato che la vita media di una caldaia è pari a circa 15 anni, si stima che, attraverso la sostituzione ‘naturale’ e grazie all’attività di promozione del Comune che avverrà nel lungo periodo, entro il 2020 avvenga la sostituzione del 70% circa delle piccole caldaie autonome (<35kW) esistenti al 2005. Si sottolinea che tale stima è cautelativa, in quanto è possibile arrivare alla sostituzione di tutte le caldaie.


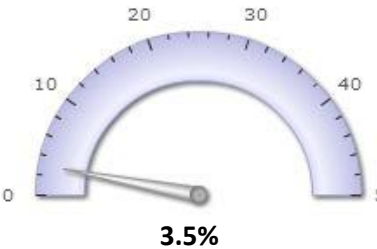
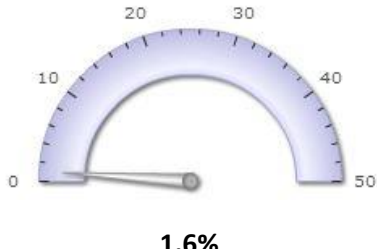
**costi**


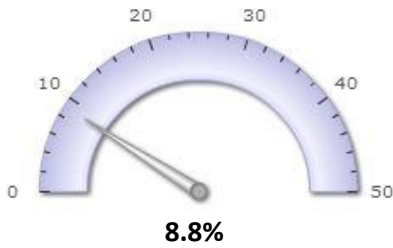
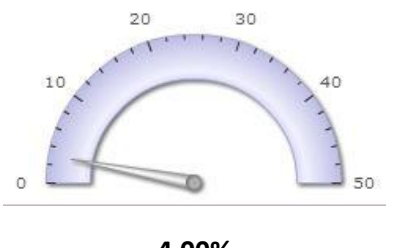
È stato assunto un prezzo medio per caldaia pari a circa 3'000€, a cui è stata aggiunta una spesa minima di 500€ per attività di promozione da parte del Comune.


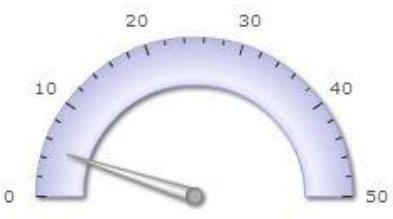

**indicatori di monitoraggio**

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

Costo stimato	706'000€
Risparmio energetico	346 MWh/a
FER prodotta	0 MWh/a
Riduzione CO <sub>2</sub>	67 t/a
Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale

<b>OBIETTIVO DI MEDIO-LUNGO</b> <b>PERIODO 1 - 6 ANNI</b>	<b>SOSTITUZIONE SERRAMENTI</b>
<b>AZIONE STATISTICA</b>	
<p>Percentuale risparmio obiettivo</p>  <p>3.5%</p> <p>Percentuale emissioni del settore</p>  <p>1.6%</p>	<p><b>breve descrizione</b></p> <p>La sostituzione di serramenti a vetro singolo con serramenti dotati di vetri doppi con telaio isolato. Come tutti gli interventi di riqualificazione dell'involucro, agisce sui consumi termici degli edifici. È stata utilizzata la procedura di calcolo definita nella Scheda Tecnica n°5T dell'AEEG.</p> <p><b>ambito di applicazione e grado di incidenza</b></p> <p>Si considera che il 75% degli edifici costruiti prima del 1992 sia ancora dotato di serramenti a vetro singolo. Si ipotizza che anche grazie all'azione di sensibilizzazione del Comune si riesca a sostituire almeno il 41% dei serramenti a vetro singolo presenti al 2005. La superficie totale sostituibile è stimata attraverso i dati di superficie media per abitazione, considerando un rapporto aero-illuminante pari a 1/8.</p> <p><b>costi</b></p> <p>Si ipotizza un costo al mq di infisso sostituito pari a 300€, interamente a carico dei privati. L'attività di promozione dell'AC partirà nel lungo periodo e rientrerà nelle attività previste di sensibilizzazione, con una spesa pari a 500€.</p> <p><b>indicatori di monitoraggio</b></p> <p>Il metodo più semplice per il monitoraggio di tale azione è effettuare un controllo sull'effettiva diminuzione dei consumi termici del settore residenziale.</p>
<p>Costo stimato            358'000€</p> <p>Risparmio energetico    208 MWh/a</p> <p>FER prodotta            0 MWh/a</p> <p>Riduzione CO<sub>2</sub>        41 t/a</p> <p>Responsabile            Ufficio                                   Tecnico                                   Comunale</p>	

<b>OBIETTIVO DI MEDIO-LUNGO PERIODO 1 - 6 ANNI</b>	<b>REALIZZAZIONE CAPPOTTO ESTERNO (EDIFICI 1-2 PIANI)</b>
<b>AZIONE STATISTICA</b>	
<p>Percentuale risparmio obiettivo</p>  <p>8.8%</p> <p>Percentuale emissioni del settore</p>  <p>4.00%</p>	<p><b>breve descrizione</b></p> <p>La realizzazione di un cappotto esterno in un edificio permette di ottenere un risparmio nei consumi legati al soddisfacimento del fabbisogno termico dell'edificio stesso. Questo intervento risulta avere impatti differenti in termini di risparmio energetico a seconda della trasmittanza termica delle pareti, prima che venga realizzato il cappotto. Per maggiori dettagli consultare la Scheda Tecnica n°6T dell'AEEG.</p> <p><b>ambito di applicazione e grado di incidenza</b></p> <p>Si considera che il 79% degli edifici residenziali siano di tipologia ad 1-2 piani (dati ISTAT). Si è tenuto conto di un intervento sulle pareti in media ogni 20 anni. Considerando che si tratta di interventi piuttosto costosi, si assume che entro il 2020 solo il 45% del potenziale massimo venga riqualificato.</p> <p><b>costi</b></p> <p>Si considera un costo al mq di cappotto realizzato pari a 75€ a carico dei privati e si prevede una spesa aggiuntiva di 500€ per l'attività di promozione dell'AC, che risulta incluse nelle attività di sensibilizzazione.</p> <p><b>indicatori di monitoraggio</b></p> <p>Il monitoraggio di tale azione può avvenire direttamente tenendo conto degli interventi realizzati dai privati o indirettamente valutando l'effettiva diminuzione dei consumi termici del settore residenziale.</p>
<p>Costo stimato            696'000€</p> <p>Risparmio energetico    522 MWh/a</p> <p>FER prodotta            0 MWh/a</p> <p>Riduzione CO<sub>2</sub>        102 t/a</p> <p>Responsabile            Ufficio                                   Tecnico                                   Comunale</p>	

<b>OBIETTIVO DI MEDIO-LUNGO PERIODO 1 - 6 ANNI</b>	<b>ISOLAMENTO COPERTURA (EDIFICI 1 – 2 PIANI)</b>
<b>AZIONE STATISTICA</b>	
<p>Percentuale risparmio obiettivo</p>  <p><b>4.5%</b></p> <p>Percentuale emissioni del settore</p>  <p><b>2.1%</b></p>	<p><b>breve descrizione</b></p> <p>In questa azione si tiene conto della riduzione di consumi termici che è possibile ottenere aumentando la resistenza termica delle coperture, anche attraverso interventi radicali come il rifacimento completo della copertura stessa o comunque interventi che prevedano l'aggiunta di uno strato isolante. Il risparmio energetico risulta essere variabile a seconda del tipo di copertura che viene sostituita/riqualificata. Per maggiori dettagli consultare la Scheda Tecnica n°6T dell'AEEG.</p> <p><b>ambito di applicazione e grado di incidenza</b></p> <p>Tramite i dati ISTAT si è stimato che gli edifici residenziali con massimo 2 piani fuori terra equivalgono al 79% del patrimonio edilizio. Inoltre è stata stimata la superficie di copertura degli edifici. Si è poi tenuto conto di un intervento nella copertura in media ogni 30 anni. Complessivamente si pensa che attraverso un'adeguata campagna di sensibilizzazione sia possibile intervenire su almeno il 44% del comparto residenziale in questione.</p> <p><b>costi</b></p> <p>Si considera un costo al mq di copertura riqualificata/sostituita a carico dei privati pari a 40€ e una spesa aggiuntiva di 500€ è prevista per l'attività di promozione dell'AC.</p>
<p>Costo stimato            243'000€</p> <p>Risparmio energetico    268 MWh/a</p> <p>FER prodotta            0 MWh/a</p> <p>Riduzione CO<sub>2</sub>        52 t/a</p> <p>Responsabile            Ufficio                                   Tecnico                                   Comunale</p>	<p><b>indicatori di monitoraggio</b></p> <p>Il monitoraggio di tale azione può avvenire direttamente tenendo conto degli interventi realizzati dai privati o indirettamente valutando l'effettiva diminuzione dei consumi termici del settore residenziale.</p>

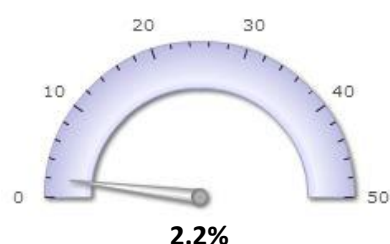
**OBIETTIVO DI MEDIO-LUNGO  
PERIODO 1 - 6 ANNI**

**SOSTITUZIONE FRIGOCONGELATORI**

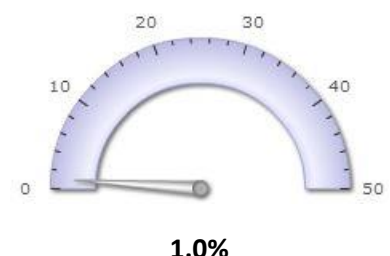
**AZIONE STATISTICA**



Percentuale risparmio obiettivo



Percentuale emissioni del settore



**breve descrizione**

All'anno di riferimento del BEI la quasi totalità dei frigocongelatori presenti nelle abitazioni risulta essere di classe B o inferiore: è dunque possibile ottenere un risparmio energetico sostituendoli con frigocongelatori di classe di efficienza superiore (A+ o A++). Con questa azione si vuole tenere conto anche della sostituzione "naturale" che è avvenuta fino al 2012 senza alcuna attività di promozione diretta da parte del Comune. Per il calcolo del risparmio energetico si fa riferimento alla Scheda Tecnica n°12 dell'AEEG e al software Kilowattene di ENEA.

**ambito di applicazione e grado di incidenza**

Dal 2010 è possibile comprare solo frigocongelatori di classe non inferiore alla A; inoltre la vita media di un frigocongelatore è pari a 15 anni: dunque si suppone che entro il 2020 tutti i frigocongelatori esistenti al 2005 possano essere sostituiti.

**costi**


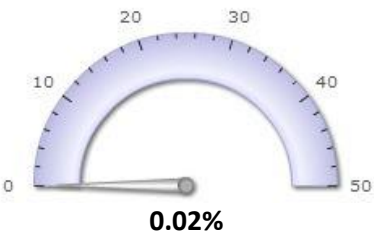

Si considera un prezzo medio per frigocongelatore pari a 650€. Per l'attività di promozione del Comune prevista si suppone una spesa pari a 500€.

**indicatori di monitoraggio**


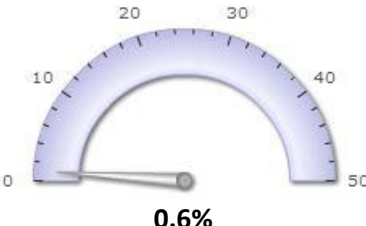
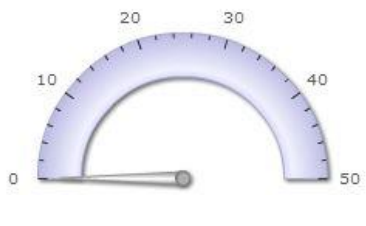
Nel caso di organizzazione di gruppi di acquisto è bene tenere nota del numero di cittadini coinvolti. Inoltre il controllo può avvenire monitorando l'andamento dei consumi elettrici.


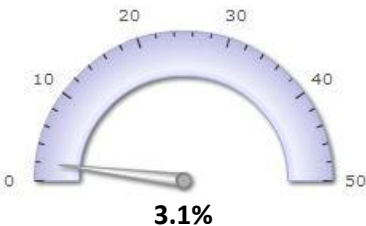

Costo stimato	130'000€
Risparmio energetico	64 MWh/a
FER prodotta	0 MWh/a
Riduzione CO <sub>2</sub>	25 t/a
Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale


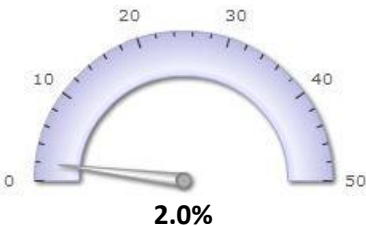




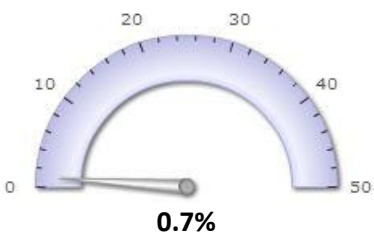
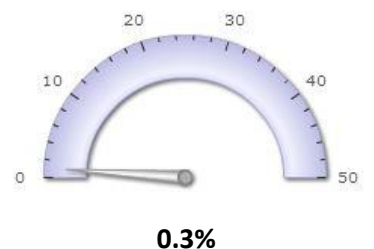
<b>OBIETTIVO DI MEDIO-LUNGO PERIODO 1 - 6 ANNI</b>	<b>CONDIZIONAMENTO ESTIVO IN CLASSE A</b>
<b>AZIONE STATISTICA</b>	
<p>Percentuale risparmio obiettivo</p>  <p>0.02%</p> <p>Percentuale emissioni del settore</p>  <p>0.01%</p>	<p><b>breve descrizione</b></p> <p>Questa azione prevede l'installazione di condizionatori di classe di efficienza A di tipo split e multisplit, monoblocco o a condotto semplice. Per il calcolo del risparmio energetico si è scelto di differenziare tra apparecchi fissi (utilizzati per la climatizzazione di circa 1/3 del volume di una abitazione) e apparecchi mobili (utilizzati per la climatizzazione di un solo locale). È stato utilizzato il metodo di calcolo proposto nella Scheda Tecnica n°19T dell'AEEG.</p> <p><b>ambito di applicazione e grado di incidenza</b></p> <p>Si suppone che il 20% delle abitazioni al 2005 sia dotato di impianto di condizionamento. Considerando una durata della tecnologia pari a 20 anni, nel periodo 2005-2020 può avvenire al massimo la sostituzione del 75% degli impianti esistenti al 2005. Malgrado l'elevato costo dell'intervento si è considerato che poco più della metà degli impianti possa essere sostituita entro il 2020.</p> <p><b>costi</b></p> <p>È stato assunto un costo medio per installazione pari a 1'500€, a cui è stata aggiunta una spesa minima di 500€ per attività di promozione da parte del Comune.</p>
<p>Costo stimato            348'000€</p> <p>Risparmio energetico    4 MWh/a</p> <p>FER prodotta            0 MWh/a</p> <p>Riduzione CO<sub>2</sub>        2 t/a</p> <p>Responsabile            Ufficio                                   Tecnico                                   Comunale</p>	<p><b>Indicatori di monitoraggio</b></p> <p>È utile effettuare questionari periodici presso i cittadini per valutare il numero effettivo di installazioni, in quanto, analizzando i consumi elettrici totali del settore.</p>



<b>OBIETTIVO DI BREVE PERIODO 1 - 3 ANNI</b>	<b>INSTALLAZIONE DISPOSITIVI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICO TELEVISORI/DECODER</b>
<b>AZIONE STATISTICA</b>	
<p>Percentuale risparmio obiettivo</p>  <p>0.6%</p> <p>Percentuale emissioni del settore</p>  <p>0.3%</p>	<p><b>breve descrizione</b></p> <p>È possibile conseguire un risparmio energetico mediante l'installazione di dispositivi di spegnimento automatico di apparecchiature in modalità stand-by. In particolare è consigliata l'installazione di tali dispositivi su televisori, decoder, impianti hi-fi e computer. Per il calcolo del risparmio energetico si fa riferimento alla Scheda Tecnica n°25a.</p> <p><b>ambito di applicazione e grado di incidenza</b></p> <p>Si considera l'applicazione di tali dispositivi in almeno il 50% delle abitazioni presenti al 2005, supponendo un numero medio di apparecchi per abitazione pari a 3. Dato il basso costo del singolo intervento si ritiene sia possibile applicare tali dispositivi in un periodo di tempo relativamente breve. Inoltre andrebbe considerata la possibilità di creare un gruppo d'acquisto con a capo l'amministrazione. Questa azione servirebbe come progetto pilota per provare questa forma aggregativa nell'ottica di acquisti futuri più consistenti a livello economico.</p> <p><b>costi</b></p> <p>Si stima un prezzo medio per dispositivo pari a 50€. Nel caso di semplice azione di promozione da parte del Comune, al costo dell'intervento va aggiunto il costo dell'attività di promozione stessa (volantinaggio, organizzazioni incontri ...); altrimenti il costo "pubblico" sarà dato dalla spesa per l'acquisto di dispositivi. L'AC deve garantire il raggiungimento del 50% circa del potenziale massimo: si suppone un costo aggiuntivo rispetto al costo dei dispositivi per attività di promozione pari a 500€.</p> <p><b>indicatori di monitoraggio</b></p> <p>Nel caso di vendita diretta l'AC può tenere direttamente conto del numero di dispositivi venduti; si consiglia poi la distribuzione di questionari e il monitoraggio dell'andamento dei consumi elettrici del settore residenziale.</p>
<p>Costo stimato 24'000€</p> <p>Risparmio energetico 17 MWh/a</p> <p>FER prodotta 0 MWh/a</p> <p>Riduzione CO<sub>2</sub> 7 t/a</p> <p>Responsabile Ufficio Tecnico Comunale</p>	

<b>OBIETTIVO DI MEDIO-LUNGO PERIODO 1 - 6 ANNI</b>	<b>SOSTITUZIONE CALDAIE CENTRALIZZATE</b>										
<b>AZIONE STATISTICA</b>											
<p>Percentuale risparmio obiettivo</p>  <p>3.1%</p> <p>Percentuale emissioni del settore</p>  <p>1.4%</p>	<p><b>breve descrizione</b></p> <p>Tale azione prevede la sostituzione degli impianti centralizzati presenti al 2005, caratterizzati da rendimenti piuttosto bassi rispetto alla media del mercato attuale, con caldaie ad alto rendimento (pari al 90%) o a condensazione (che possiedono un rendimento del 105-110%, ottenuto mediante il recupero del calore contenuto nei gas uscenti). Il risparmio energetico è stato valutato in termini percentuali sulla base del consumo medio annuo degli impianti termici considerati, valutato a partire dalla potenza degli stessi e dal numero di ore di funzionamento standard (DPR 412/93).</p> <p><b>ambito di applicazione e grado di incidenza</b></p> <p>Si ritiene sia possibile giungere alla sostituzione del 55% circa delle caldaie centralizzate presenti al 2005, attraverso attività di promozione che potrebbero prevedere anche il coinvolgimento diretto dei proprietari.</p> <p><b>costi</b></p> <p>È stato assunto un prezzo medio per impianto centralizzato pari a 26'000€: tali costi (a carico dei privati) comprendono le opere di allacciamento alla rete di distribuzione del gas naturale, nel caso di cambio di vettore (ad esempio da gasolio a metano). Per quanto riguarda l'AC, si prevede una spesa per le attività di promozione pari a 500€.</p>										
<table> <tr> <td>Costo stimato</td><td>312'000€</td></tr> <tr> <td>Risparmio energetico</td><td>185 MWh/a</td></tr> <tr> <td>FER prodotta</td><td>0 MWh/a</td></tr> <tr> <td>Riduzione CO<sub>2</sub></td><td>36 t/a</td></tr> <tr> <td>Responsabile</td><td>Ufficio Tecnico Comunale</td></tr> </table>	Costo stimato	312'000€	Risparmio energetico	185 MWh/a	FER prodotta	0 MWh/a	Riduzione CO <sub>2</sub>	36 t/a	Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale	<p><b>indicatori di monitoraggio</b></p> <p>Il monitoraggio può avvenire attraverso il coinvolgimento diretto dei proprietari, verificando una flessione dei consumi termici del settore residenziale o attraverso il database CURIT, che permette di quantificare i nuovi impianti installati.</p>
Costo stimato	312'000€										
Risparmio energetico	185 MWh/a										
FER prodotta	0 MWh/a										
Riduzione CO <sub>2</sub>	36 t/a										
Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale										

<b>OBIETTIVO DI BREVE PERIODO 1 - 3 ANNI</b>	<b>INSTALLAZIONE VALVOLE TERMOSTATICHE (IMPIANTI AUTONOMI)</b>
<b>AZIONE STATISTICA</b>	
<p>Percentuale risparmio obiettivo</p>  <p>2.0%</p> <p>Percentuale emissioni del settore</p>  <p>0.9%</p>	<p><b>breve descrizione</b></p> <p>L'installazione di valvole termostatiche sui radiatori consente di regolare in ogni stanza la temperatura ideale, risparmiando circa almeno il 5% delle spese di riscaldamento. Il risparmio energetico è stato quindi valutato in tali termini, sulla base del consumo medio annuo degli impianti termici considerati, valutato a partire dalla potenza degli stessi, sulla base di un numero di ore di funzionamento standard (DPR 412/93).</p> <p><b>ambito di applicazione e grado di incidenza</b></p> <p>L'azione è stata valutata considerando gli impianti autonomi presenti, assumendo che circa la metà di essi adotti questa misura. L'attività di promozione prevista per l'AC sarà svolta attraverso campagne di sensibilizzazione (volantinaggio).</p> <p><b>costi</b></p> <p>È stato ipotizzato un prezzo medio per impianto pari a 250€ nel caso di impianti autonomi, a cui si aggiunge una spesa pari a 500€ per le attività di promozione del Comune.</p> <p><b>indicatori di monitoraggio</b></p> <p>Il monitoraggio diretto del grado di realizzazione dell'azione può avvenire tramite la distribuzione di questionari. Indirettamente potrebbe essere possibile rilevare una diminuzione dei consumi termici del settore.</p>
<p>Costo stimato                    34'000€</p> <p>Risparmio energetico            121 MWh/a</p> <p>FER prodotta                    0 MWh/a</p> <p>Riduzione CO<sub>2</sub>                24 t/a</p> <p>Responsabile                    Ufficio     Tecnico     Comunale</p>	

<b>OBIETTIVO DI BREVE PERIODO 1 - 3 ANNI</b>	<b>INSTALLAZIONE DI VALVOLE TERMOSTATICHE (IMPIANTI CENTRALIZZATI)</b>
<b>AZIONE STATISTICA</b>	
<p>Percentuale risparmio obiettivo</p>  <p>0.7%</p> <p>Percentuale emissioni del settore</p>  <p>0.3%</p>	<p><b>breve descrizione</b></p> <p>L'installazione di valvole termostatiche sui radiatori consente di regolare in ogni stanza la temperatura ideale, risparmiando circa almeno il 5% delle spese di riscaldamento. Il risparmio energetico è stato quindi valutato in tali termini, sulla base del consumo medio annuo degli impianti termici considerati, valutato a partire dalla potenza degli stessi, sulla base di un numero di ore di funzionamento standard (DPR 412/93).</p> <p><b>ambito di applicazione e grado di incidenza</b></p> <p>L'azione è stata valutata considerando gli impianti centralizzati presenti, assumendo che più della metà di essi adotti questa misura. L'attività di promozione prevista per l'AC sarà svolta attraverso campagne di sensibilizzazione (volantinaggio).</p> <p><b>costi</b></p> <p>È stato ipotizzato un prezzo medio per impianto pari a 1'000€ nel caso di impianti centralizzati, a cui si aggiunge una spesa pari a 500€ per le attività di promozione del Comune.</p> <p><b>indicatori di monitoraggio</b></p> <p>Il monitoraggio diretto del grado di realizzazione dell'azione può avvenire tramite la distribuzione di questionari. Indirettamente potrebbe essere possibile rilevare una diminuzione dei consumi termici del settore.</p>
<p>Costo stimato 14'000€</p> <p>Risparmio energetico 41 MWh/a</p> <p>FER prodotta 0 MWh/a</p> <p>Riduzione CO<sub>2</sub> 8 t/a</p> <p>Responsabile Ufficio Tecnico Comunale</p>	

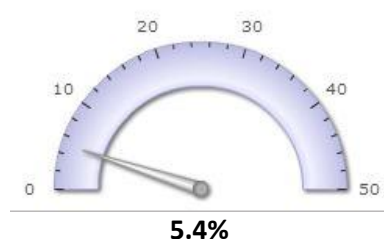
**OBIETTIVO DI MEDIO-LUNGO  
PERIODO 1 - 6 ANNI**

**FOTOVOLTAICO SU EDIFICI RESIDENZIALI A 1-2 PIANI (<20KW)**

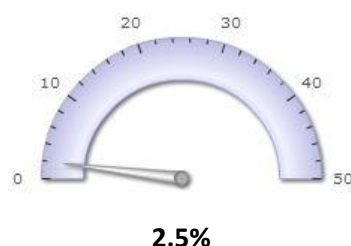
**AZIONE STATISTICA**



Percentuale risparmio obiettivo



Percentuale emissioni del settore



**breve descrizione**

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

**ambito di applicazione e grado di incidenza**

Si stima che il 40% degli edifici possieda un buon orientamento; della restante parte si è comunque scelto di considerarne il 25%. Una riduzione ulteriore pari al 90% si applica per i condomini, per i quali l'installazione risulta vincolata dalla necessità di un accordo condominiale sull'intervento. Infine, dato l'elevato costo dell'intervento, si è supposto che solo la metà della potenza totale installabile venga effettivamente installata entro il 2020. Per quanto riguarda le installazioni già avvenute entro il 2012 sono stati considerati in modo puntuale i dati di ATLASOLE relativi agli impianti con potenza inferiore a 20 kWp, a meno degli impianti installati su edifici comunali.


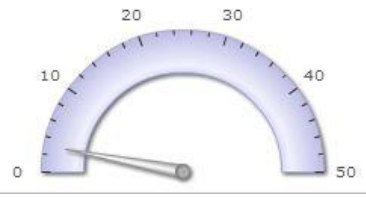

**costi**




Si considera un prezzo medio cautelativo pari a 2'800€/kW installato. Una spesa aggiuntiva di 500€ è prevista per l'attività di promozione dell'AC.

**indicatori di monitoraggio**



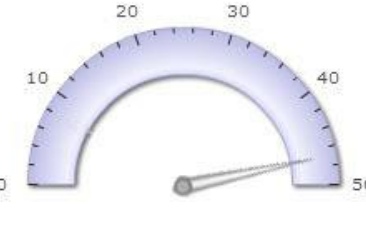
Il monitoraggio è effettuabile tenendo sotto controllo il numero e la potenza degli impianti installati presso il comune di Castello d'Agogna attraverso il database ATLASOLE, verificando l'effettiva diminuzione dei consumi elettrici del settore.

Costo stimato	183'000€
Risparmio energetico	0 MWh/a
FER prodotta	156 MWh/a
Riduzione CO <sub>2</sub>	62 t/a
Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale


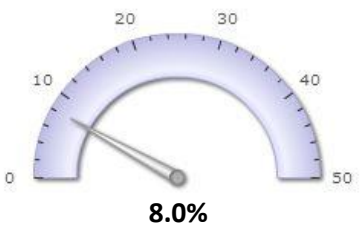

<b>OBIETTIVO DI MEDIO-LUNGO PERIODO 1 - 6 ANNI</b>	<b>SOLARE TERMICO DOMESTICO (METODOLOGIA SCHEDA TECNICA N°8T DELL'AEEG)</b>										
<b>AZIONE STATISTICA</b>											
<p>Percentuale risparmio obiettivo</p>  <p><b>2.9%</b></p> <p>Percentuale emissioni del settore</p>  <p><b>1.3%</b></p>	<p><b>breve descrizione</b>          Si prevede l'installazione di pannelli solari termici, utilizzati per soddisfare il fabbisogno di acqua calda sanitaria, in sostituzione delle caldaie o dei boiler elettrici esistenti: il risparmio energetico è quindi dato dai mancati consumi di tali impianti. Si considera una dimensione media dell'impianto pari 4.6 mq. Per la procedura di calcolo si fa riferimento alla Scheda Tecnica n°8T dell'AEEG.</p> <p><b>ambito di applicazione e grado di incidenza</b>          Si stima che il 40% degli edifici possieda un buon orientamento; della restante parte si è comunque scelto di considerarne il 50%. Non sono stati considerati i condomini (edifici con numero di piani maggiore di 2). Infine, dato l'elevato costo dell'intervento, si è supposto che solo il 47% circa della potenza totale installabile venga effettivamente installata entro il 2020.</p> <p><b>costi</b>          È stato ipotizzato un costo al mq a carico dei privati pari a 1'000€ a cui sono stati aggiunti 500€ per la copertura delle spese di promozione dell'AC.</p> <p><b>indicatori di monitoraggio</b>          Gli effetti di tale azione sono traducibili in una diminuzione dei consumi termici del settore residenziale. È inoltre possibile effettuare un controllo diretto attraverso le comunicazioni di inizio lavori dei cittadini coinvolti.</p>										
<table> <tr> <td>Costo stimato</td><td>224'000€</td></tr> <tr> <td>Risparmio energetico</td><td>0 MWh/a</td></tr> <tr> <td>FER prodotta</td><td>174 MWh/a</td></tr> <tr> <td>Riduzione CO<sub>2</sub></td><td>34 t/a</td></tr> <tr> <td>Responsabile</td><td>Ufficio Tecnico Comunale</td></tr> </table>	Costo stimato	224'000€	Risparmio energetico	0 MWh/a	FER prodotta	174 MWh/a	Riduzione CO <sub>2</sub>	34 t/a	Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale	
Costo stimato	224'000€										
Risparmio energetico	0 MWh/a										
FER prodotta	174 MWh/a										
Riduzione CO <sub>2</sub>	34 t/a										
Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale										

<b>OBIETTIVO DI MEDIO-LUNGO PERIODO 1 - 6 ANNI</b>	<b>SVILUPPI FUTURI - RIDUZIONE DEI CONSUMI ELETTRICI DEI NUOVI EDIFICI</b>										
<b>AZIONE STATISTICA PREVISIONALE</b>											
<p>Percentuale risparmio obiettivo</p>  <p><b>11.3%</b></p> <p>Percentuale emissioni del settore</p>  <p><b>32.5%</b></p>	<p><b>breve descrizione</b></p> <p>Si suppone che nelle nuove edificazioni vengano installate apparecchiature elettriche ad alta efficienza (lampadine, frigocongelatori, impianti di condizionamento, etc.). Si tratta dunque di una misura correttiva, data dal fatto che il calcolo degli incrementi emissivi rispetto alle espansioni previste da PGT è stato condotto in base ai consumi al 2005 (BEI).</p> <p><b>ambito di applicazione e grado di incidenza</b></p> <p>Tale azione si applica a tutte le nuove edificazioni, ipotizzando una riduzione dei consumi elettrici derivata dalla somma dei risultati attesi dalle azioni previste per tale vettore (pari circa al 10%).</p> <p><b>costi</b></p> <p>Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima. Si evidenzia un costo pubblico pari a 1'200€ per la redazione dell'allegato energetico al regolamento edilizio.</p> <p><b>indicatori di monitoraggio</b></p> <p>Il monitoraggio avviene mediante il monitoraggio dei consumi elettrici del settore residenziale, rapportato in base alla crescita del numero di abitanti e del numero di utenze.</p>										
<table> <tr> <td>Costo stimato</td><td>1'200€</td></tr> <tr> <td>Risparmio energetico</td><td>326 MWh/a</td></tr> <tr> <td>FER prodotta</td><td>0 MWh/a</td></tr> <tr> <td>Riduzione CO<sub>2</sub></td><td>130 t/a</td></tr> <tr> <td>Responsabile</td><td>Ufficio Tecnico Comunale</td></tr> </table>	Costo stimato	1'200€	Risparmio energetico	326 MWh/a	FER prodotta	0 MWh/a	Riduzione CO <sub>2</sub>	130 t/a	Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale	
Costo stimato	1'200€										
Risparmio energetico	326 MWh/a										
FER prodotta	0 MWh/a										
Riduzione CO <sub>2</sub>	130 t/a										
Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale										








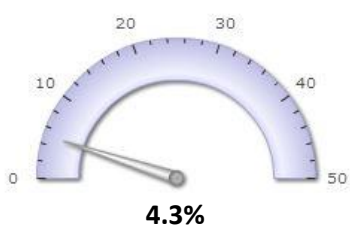
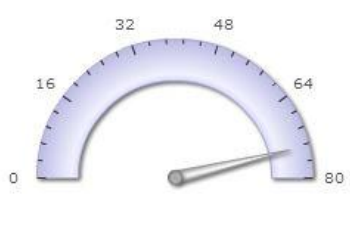



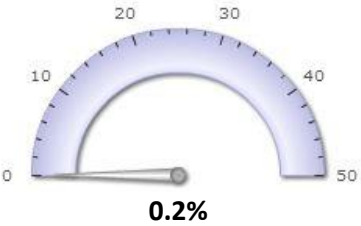

<b>OBIETTIVO DI MEDIO-LUNGO PERIODO 1 - 6 ANNI</b>	<b>SVILUPPI FUTURI - MIGLIORAMENTO DELLA CLASSE ENERGETICA DEI NUOVI EDIFICI</b>										
<b>AZIONE STATISTICA PREVISIONALE</b>											
<p>Percentuale risparmio obiettivo</p>  <p>16.5%</p> <p>Percentuale emissioni del settore</p>  <p>47.5%</p>	<p><b>breve descrizione</b></p> <p>Le nuove edificazioni sono caratterizzate da una maggiore efficienza energetica rispetto al parco attuale. Questa azione tiene conto di tale miglioramento 'naturale', dato che il calcolo degli incrementi emissivi effettuato al paragrafo è invece basato su coefficienti di consumo riferiti al 2005, ma anche dell'effetto di un'eventuale azione da parte dell'AC in termini di vincoli imposti mediante l'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio.</p> <p><b>ambito di applicazione e grado di incidenza</b></p> <p>Tale azione si applica su tutte le nuove edificazioni, ipotizzando che esse siano di classe energetica non inferiore alla A.</p> <p><b>costi</b></p> <p>Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima.</p> <p><b>indicatori di monitoraggio</b></p> <p>Il monitoraggio può avvenire mediante consultazione del Catasto Regionale delle Certificazioni Energetiche degli edifici, essendo la Certificazione obbligatoria per tutti i nuovi edifici.</p>										
<table> <tr> <td>Costo stimato</td><td>n.d.</td></tr> <tr> <td>Risparmio energetico</td><td>753 MWh/a</td></tr> <tr> <td>FER prodotta</td><td>223 MWh/a</td></tr> <tr> <td>Riduzione CO<sub>2</sub></td><td>190 t/a</td></tr> <tr> <td>Responsabile</td><td>Ufficio Tecnico Comunale</td></tr> </table>	Costo stimato	n.d.	Risparmio energetico	753 MWh/a	FER prodotta	223 MWh/a	Riduzione CO <sub>2</sub>	190 t/a	Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale	
Costo stimato	n.d.										
Risparmio energetico	753 MWh/a										
FER prodotta	223 MWh/a										
Riduzione CO <sub>2</sub>	190 t/a										
Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale										



<b>OBIETTIVO DI MEDIO-LUNGO PERIODO 1 - 6 ANNI</b>	<b>SVILUPPI FUTURI - FOTOVOLTAICO SU NUOVI EDIFICI</b>										
<b>AZIONE STATISTICA PREVISIONALE</b>											
<p>Percentuale risparmio obiettivo</p>  <p>8.0%</p> <p>Percentuale emissioni del settore</p>  <p>23.2%</p>	<p><b>breve descrizione</b></p> <p>Vincolando l'orientamento delle nuove case e imponendo l'installazione di pannelli fotovoltaici da 3 kWp su tutti gli edifici nuovi è possibile ottenere una discreta produzione di energia rinnovabile. Il metodo di calcolo contenuto nella Scheda Tecnica n°7 dell'AEEG è stato integrato con alcune assunzioni statistiche. Tale misura risulta in linea con quanto previsto dal D.lgs. 28/2011 e il Comune può invece incentivare la realizzazione di tale azione mediante attività di promozione o agendo in termini di Allegato energetico al Regolamento Edilizio.</p> <p><b>ambito di applicazione e grado di incidenza</b></p> <p>Sulla base della superficie dei nuovi insediamenti residenziali prevista dal PGT e della superficie media per abitazione desunta dai dati Istat, si ipotizza che entro il 2020 saranno realizzati alcuni nuovi edifici. Per ciascuno di essi si prevede un impianto da 3 kW.</p> <p><b>costi</b></p> <p>Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima.</p> <p><b>indicatori di monitoraggio</b></p> <p>Il monitoraggio può avvenire su due binari: effettuando un controllo degli impianti installati mediante il database ATLASOLE e verificando una flessione nei consumi elettrici del settore (o meglio, un aumento dei consumi minore di quanto previsto per le nuove aree di espansione).</p>										
<table> <tr> <td>Costo stimato</td><td>n.d.</td></tr> <tr> <td>Risparmio energetico</td><td>0 MWh/a</td></tr> <tr> <td>FER prodotta</td><td>232MWh/a</td></tr> <tr> <td>Riduzione CO<sub>2</sub></td><td>93 t/a</td></tr> <tr> <td>Responsabile</td><td>Ufficio Tecnico Comunale</td></tr> </table>	Costo stimato	n.d.	Risparmio energetico	0 MWh/a	FER prodotta	232MWh/a	Riduzione CO <sub>2</sub>	93 t/a	Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale	
Costo stimato	n.d.										
Risparmio energetico	0 MWh/a										
FER prodotta	232MWh/a										
Riduzione CO <sub>2</sub>	93 t/a										
Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale										

## ILLUMINAZIONE PUBBLICA COMUNALE

2011 OBIETTIVO ATTUATO	ACQUISTO DI ENERGIA VERDE CERTIFICATA
AZIONE PUNTUALE	      
<p>Percentuale risparmio obiettivo</p>  <p>4.3%</p> <p>Percentuale emissioni del settore</p>  <p>94.7%</p>	<p><b>breve descrizione</b></p> <p>L'AC può ridurre le emissioni derivanti dai consumi elettrici per l'illuminazione pubblica mediante l'acquisto di energia certificata verde al 100%: tale provvedimento è di tipo puramente compensativo.</p> <p><b>ambito di applicazione e grado di incidenza</b></p> <p>L'azione è stata valutata in termini compensativi, ossia considerando acquisti verdi per una quantità di energia pari ai consumi attuali tolte le riduzioni di consumi elettrici ottenibili attraverso gli interventi previsti nelle azioni precedenti.</p> <p><b>costi</b></p> <p>I costi dipendono dal soggetto a cui ci si rivolge per la fornitura di energia verde. È stata considerata una tariffa pari a 0.25€/kWh con costi fissi annuali pari a 800€ (fonte: <a href="http://www.centopercentoverde.org">http://www.centopercentoverde.org</a>, sito gestito dal CESI).</p> <p><b>indicatori di monitoraggio</b></p> <p>Nel caso di acquisto di energia verde è possibile richiedere al fornitore certificati che attestino l'effettiva quantità di energia verde acquistata, oltre che le emissioni evitate: tale dato è inseribile anche in CO<sub>20</sub>, studiato per tenere conto di tale misura.</p>
<p>Costo stimato            32'180€</p> <p>Risparmio energetico    0 MWh/a</p> <p>FER prodotta            126MWh/a</p> <p>Riduzione CO<sub>2</sub>          50 t/a</p> <p>Responsabile            Ufficio                                   Tecnico                                   Comunale</p>	

<b>OBIETTIVO DI BREVE PERIODO 1- 3 ANNI</b>	<b>ADOZIONE SISTEMI DI REGOLAZIONE E DI RIDUZIONE DI FLUSSO LUMINOSO</b>										
<b>AZIONE PUNTUALE</b>											
<p>Percentuale risparmio obiettivo</p>  <p>0.2%</p> <p>Percentuale emissioni del settore</p>  <p>4.9%</p>	<p><b>breve descrizione</b></p> <p>Con questa azione si tiene conto dei risparmi energetici conseguibili attraverso l'installazione di regolatori di flusso luminoso, dispositivi che consentono la regolazione della potenza erogata dalle lampade e del relativo flusso luminoso, attraverso il controllo di alcuni parametri elettrici, come la tensione di alimentazione nel caso dei regolatori di tensione centralizzati o la corrente assorbita nel caso degli alimentatori regolabili o dei bi-potenza. Il loro impiego è in parte ostacolato dalle prescrizioni della norma UNI 11248 (sui requisiti prestazionali dell'illuminazione pubblica), soprattutto in assenza di un piano urbano di illuminazione o di un'azione concordata con il settore viabilità e traffico dell'Ente Locale. Si fa riferimento alla Scheda Tecnica n°17T dell'AEEG.</p> <p><b>ambito di applicazione e grado di incidenza</b></p> <p>È stata valutata la riduzione di emissioni derivante dall'installazione dei dispositivi su circa 7.2 kW di lampade.</p> <p><b>costi</b></p> <p>Si considera un costo pari a 0.26€ per Watt di potenza regolata, interamente a carico del Comune.</p> <p><b>indicatori di monitoraggio</b></p> <p>Il Comune può effettuare un monitoraggio registrando le potenze che vengono sottoposte a regolazione e osservando il conseguente calo dei consumi elettrici da bolletta.</p>										
<table> <tr> <td>Costo stimato</td><td>1'880€</td></tr> <tr> <td>Risparmio energetico</td><td>6 MWh/a</td></tr> <tr> <td>FER prodotta</td><td>0 MWh/a</td></tr> <tr> <td>Riduzione CO<sub>2</sub></td><td>3 t/a</td></tr> <tr> <td>Responsabile</td><td>Ufficio Tecnico Comunale</td></tr> </table>	Costo stimato	1'880€	Risparmio energetico	6 MWh/a	FER prodotta	0 MWh/a	Riduzione CO <sub>2</sub>	3 t/a	Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale	
Costo stimato	1'880€										
Risparmio energetico	6 MWh/a										
FER prodotta	0 MWh/a										
Riduzione CO <sub>2</sub>	3 t/a										
Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale										

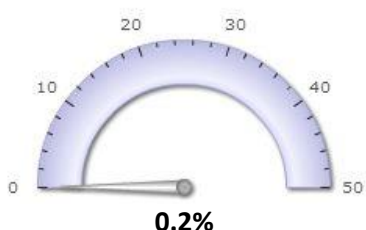
**OBIETTIVO DI BREVE  
 PERIODO 1- 3 ANNI**

**AZIONE STATISTICA  
 PREVISIONALE**

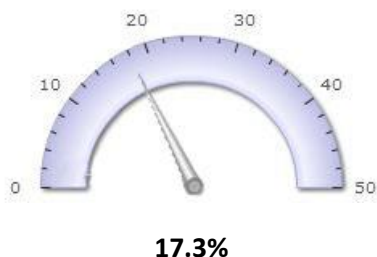
**SVILUPPI FUTURI - UTILIZZO DI LAMPADE AD ALTA EFFICIENZA /  
 SISTEMI DI REGOLAZIONE SU NUOVI IMPIANTI**



Percentuale risparmio obiettivo



Percentuale emissioni del settore



**breve descrizione**

Con questa azione si tiene conto dei risparmi energetici conseguibili attraverso l'installazione di regolatori di flusso luminoso, dispositivi che consentono la regolazione della potenza erogata dalle lampade e del relativo flusso luminoso, attraverso il controllo di alcuni parametri elettrici, come la tensione di alimentazione nel caso dei regolatori di tensione centralizzati o la corrente assorbita nel caso degli alimentatori regolabili o dei bi-potenza. Il loro impiego è in parte ostacolato dalle prescrizioni della norma UNI 11248 (sui requisiti prestazionali dell'illuminazione pubblica), soprattutto in assenza di un piano urbano di illuminazione o di un'azione concordata con il settore viabilità e traffico dell'Ente Locale. Si fa riferimento alla Scheda Tecnica n°17T dell'AEEG.

**ambito di applicazione e grado di incidenza**

È stata valutata la riduzione di emissioni derivante dall'installazione dei dispositivi.

**costi**

Si considera un costo pari a 0,26€ per Watt di potenza regolata, interamente a carico del Comune.

**indicatori di monitoraggio**

Il Comune potrà effettuare un monitoraggio registrando le potenze che vengono sottoposte a regolazione e osservando il conseguente calo dei consumi elettrici da bolletta.

Costo stimato	1'880€
Risparmio energetico	7 MWh/a
FER prodotta	0 MWh/a
Riduzione CO <sub>2</sub>	3 t/a
Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale

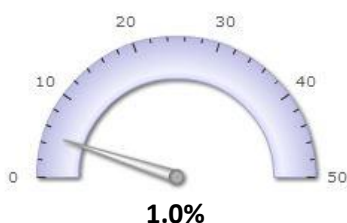
**OBIETTIVO DI BREVE PERIODO 1 – 3 ANNI**

**SVILUPPI FUTURI - ACQUISTO DI ENERGIA VERDE**

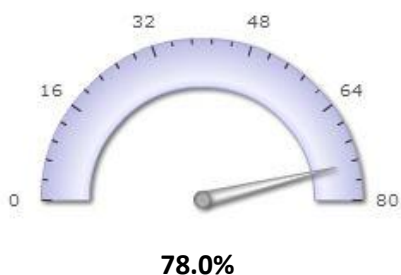
**AZIONE STATISTICA PREVISIONALE**



Percentuale risparmio obiettivo



Percentuale emissioni del settore



**breve descrizione**

L'AC può ridurre le emissioni derivanti dai consumi elettrici per l'illuminazione pubblica mediante l'acquisto di energia certificata verde al 100%: tale provvedimento è di tipo puramente compensativo.

**ambito di applicazione e grado di incidenza**

L'azione è stata valutata in termini compensativi, ossia considerando acquisti verdi per una quantità di energia pari ai consumi attuali tolte le riduzioni di consumi elettrici ottenibili attraverso gli interventi previsti nelle azioni precedenti.

**costi**

I costi dipendono dal soggetto a cui ci si rivolge per la fornitura di energia verde. È stata considerata una tariffa pari a 0.25€/kWh con costi fissi annuali pari a 800€ (fonte: <http://www.centopercentoverde.org>, sito gestito dal CESI).

**indicatori di monitoraggio**

Nel caso di acquisto di energia verde è possibile richiedere al fornitore certificati che attestino l'effettiva quantità di energia verde acquistata, oltre che le emissioni evitate: tale dato è inseribile anche in CO<sub>20</sub>, studiato per tenere conto di tale misura.

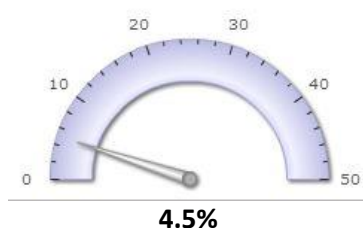
Costo stimato	8'050€
Risparmio energetico	0 MWh/a
FER prodotta	29 MWh/a
Riduzione CO <sub>2</sub>	12 t/a
Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale

## TRASPORTI PRIVATI E COMMERCIALI

### OBIETTIVO DI MEDIO-LUNGO PERIODO 1 - 6 ANNI

#### AZIONE STATISTICA PREVISIONALE

Percentuale risparmio obiettivo



Percentuale emissioni del settore



Costo stimato	2'220'000€
Risparmio energetico	208 MWh/a
FER prodotta	0 MWh/a
Riduzione CO <sub>2</sub>	53 t/a
Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale

### SOSTITUZIONE AUTOVETTURE CON VEICOLI A BASSA EMISSIONE



#### breve descrizione

Nel periodo 2013-2020 avverrà una sostituzione graduale degli autoveicoli con autoveicoli caratterizzati da minori emissioni. In questa azione è compreso lo sconto emissivo calcolato rispetto agli incrementi emissivi dovuti all'aumento demografico del Comune.

#### ambito di applicazione e grado di incidenza

La stima è stata effettuata prendendo come riferimento le emissioni medie al kilometro del parco autoveicoli lombardo al 2005, pari a 193 g CO<sub>2</sub>/km, ipotizzando che la sostituzione avvenga con autovetture caratterizzate da emissioni pari a circa 130 g CO<sub>2</sub>/km.

#### costi

La stima dei costi di tale azione è puramente indicativa, data la varietà del mercato. Si ipotizza un costo complessivo di 2'220'000€ e poi un costo per l'attività di promozione svolta dal Comune pari a 500€.

#### indicatori di monitoraggio

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

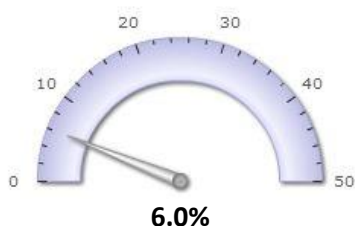
**OBIETTIVO DI MEDIO-LUNGO**  
**PERIODO 1 - 6 ANNI**

**SVILUPPI FUTURI - RIDUZIONE EMISSIONI NUOVI AUTOVEICOLI**

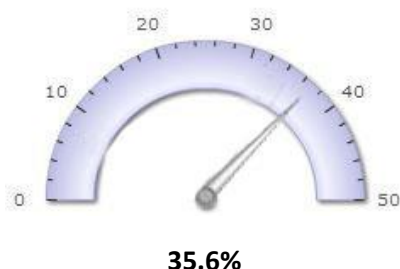
**AZIONE STATISTICA**  
**PREVISIONALE**



Percentuale risparmio obiettivo



Percentuale emissioni del settore



**breve descrizione**

Nel periodo 2013-2020 avverrà una sostituzione graduale degli autoveicoli con autoveicoli caratterizzati da minori emissioni. In questa azione è compreso lo sconto emissivo calcolato rispetto agli incrementi emissivi dovuti all'aumento demografico del Comune.

**ambito di applicazione e grado di incidenza**

La stima è stata effettuata prendendo come riferimento le emissioni medie al kilometro del parco autoveicoli lombardo al 2005, pari a 193 g/km, ipotizzando che la sostituzione avvenga con autovetture caratterizzate da emissioni pari a circa 120-130 g/km. È stata poi considerata una riduzione aggiuntiva pari al 10% dovuta all'utilizzo di biocombustibili.

**costi**



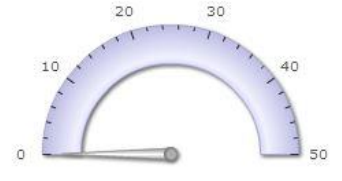
La stima dei costi di tale azione è decisamente complessa vista la varietà del mercato. Si riporta quindi un importo complessivo relativo alla sola attività di promozione svolta dal Comune.

**indicatori di monitoraggio**

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

Costo stimato	500€
Risparmio energetico	253 MWh/a
FER prodotta	20 MWh/a
Riduzione CO <sub>2</sub>	70 t/a
Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale

**PARCO VEICOLI COMUNALE E MOBILITA' PUBBLICA**

<b>OBIETTIVO DI BREVE PERIODO 1 – 3 ANNI</b>	<b>ISTITUZIONE SERVIZIO PEDIBUS</b>
<b>AZIONE STATISTICA</b>	
<p>Percentuale risparmio obiettivo</p>  <p><b>0.2%</b></p> <p>Percentuale emissioni del settore</p>  <p><b>0.3%</b></p>	<p><b>breve descrizione</b> Con questa azione si vuole tenere conto delle mancate emissioni dei trasporti privati dovute all'istituzione del servizio pedibus per gli alunni delle Scuole Primarie.</p> <p><b>ambito di applicazione e grado di incidenza</b> Si è considerata una distanza media casa-scuola pari a 1'000 m, supponendo che circa 50 alunni aderiscano all'iniziativa. Per il calcolo delle mancate emissioni si è fatto riferimento al numero di auto procapite e al consumo medio delle autovetture (0.75 kWh/km).</p> <p><b>costi</b> Si è ipotizzata una spesa da parte del Comune pari a circa 500€ per l'istituzione del servizio, non avendo avuto ulteriori indicazioni dall'AC</p> <p><b>indicatori di monitoraggio</b> A iniziativa in atto, è necessario monitorare il numero di alunni che aderiscono, anche tramite questionari sul loro modo abituale di raggiungere la scuola.</p>
<p><b>Costo stimato</b>            500€</p> <p><b>Risparmio energetico</b>        9 MWh/a</p> <p><b>FER prodotta</b>            0 MWh/a</p> <p><b>Riduzione CO<sub>2</sub></b>        2 t/a</p> <p><b>Responsabile</b>            Ufficio                                   Tecnico                                   Comunale</p>	



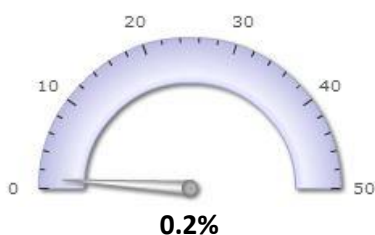
**OBIETTIVO DI BREVE  
 PERIODO 1 – 3 ANNI**

**REALIZZAZIONE PISTE CICLABILI**

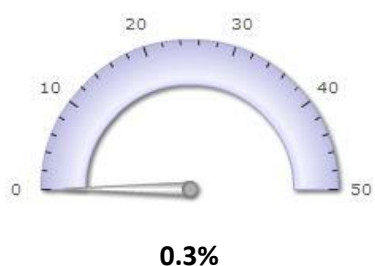
**AZIONE STATISTICA**



Percentuale risparmio obiettivo



Percentuale emissioni del settore



**breve descrizione**

Con questa azione si vuole tenere conto delle mancate emissioni dei trasporti privati dovute all'utilizzo di piste ciclopedonali per gli spostamenti comunali e inter-comunali in sostituzione delle autovetture.

**ambito di applicazione e grado di incidenza**

la Provincia di Pavia e il Sistema Turistico Po di Lombardia hanno presentato nel mese di marzo 2011 il portale del cicloturismo della Lombardia, individuando oltre 2'000 km di rete ciclabile. Si tratta di un'importante iniziativa a livello turistico e di sviluppo, pertanto, occorrerà considerare la possibilità di incentivare i collegamenti ciclopedonali verso questi itinerari.

**costi**

Il costo di quest'azione (interamente a carico del Comune) è stato stimato ipotizzando un costo al metro pari a circa 150€, interamente a carico dell'AC stessa.

**indicatori di monitoraggio**

Tramite indagini presso i cittadini o rilevamenti diretti presso le piste ciclabili realizzate, è possibile ricostruire il numero di persone che fanno uso delle piste realizzate. Inoltre si può osservare una diminuzione delle emissioni nel settore trasporti.

Costo stimato	n.d.
Risparmio energetico	9 MWh/a
FER prodotta	0 MWh/a
Riduzione CO <sub>2</sub>	2 t/a
Responsabile	Ufficio Tecnico Comunale

## PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

**DA APPROVARE ENTRO  
MAGGIO 2014**

**AGGIORNAMENTO REGOLAMENTO EDILIZIO CON ALLEGATO  
ENERGETICO**

**AZIONE PUNTUALE**



### breve descrizione

Poiché il Regolamento Edilizio Comunale rappresenta lo strumento che maggiormente definisce le modalità e le prassi con le quali realizzare le nuove costruzioni e ristrutturazioni degli edifici, è necessario aggiornare l'attuale strumento rispetto alle nuove normative nazionali e regionali. Pertanto, si propone di procedere ad un **aggiornamento (in particolare per le parti in materia di efficienza energetica) del Regolamento Edilizio**, funzionale ad attualizzare e specificare i criteri energetico-ambientali già in essere in relazione alle sopravvenute disposizioni legislative, definendo lo specifico livello di cogenza/premialità progressiva delle diverse disposizioni sul tema in oggetto, mantenendo le necessarie flessibilità di utilizzo.

I temi che maggiormente potrebbe essere approfonditi sono:

- prescrizioni specifiche in modo da consentire una riduzione del consumo di combustibile per il riscaldamento invernale;
- incentivazioni rispetto alle classe energetica raggiunta ;
- semplificazione procedurale per interventi sulle FER;

La necessità di revisione dell'Allegato energetico del Regolamento Edilizio è sottolineata anche dal D.lgs. 28/2011 che introduce con gradualità temporale norme più restrittive di efficientamento energetico del comparto edilizio, soprattutto in termini di produzione di energia da fonti rinnovabili.

### costi

Risorse interne per effettuare i tavoli di lavoro. Per l'attuazione degli strumenti è necessario prevedere eventuali consulenze esterne specifiche.

### indicatori di monitoraggio

Delibere di approvazioni da parte dell'AC.

## 7. MONITORAGGIO

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

Il PAES prevede, rispetto agli impegni assunti con la Comunità Europea, di effettuare con cadenza biennale dall'approvazione del Piano un report di monitoraggio per verificare l'attuazione delle azioni previste e l'evoluzione del quadro emissivo rispetto agli obiettivi stabiliti per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Questa fase di monitoraggio permette di verificare l'efficacia delle azioni previste ed eventualmente di introdurre le correzioni/integrazioni/aggiustamenti ritenuti necessari per meglio orientare il raggiungimento dell'obiettivo. Tale attività biennale permette di ottenere quindi un continuo miglioramento del ciclo Plan, Do, Check, Act (pianificazione, esecuzione, controllo, azione).

### 7.1 RUOLO DELL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE

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

#### 7.1.1 La raccolta dati

Così come già svolto per la redazione del BEI e del MEI 2010, per poter monitorare l'evolversi della situazione emissiva comunale è necessario disporre di anno in anno dei dati relativi ai consumi:

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

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

Il monitoraggio dei consumi non direttamente ascrivibili al Comune è garantito dall'accesso alle banche dati regionali come SIRENA da parte dell'applicativo CO<sub>20</sub> (si veda il paragrafo 7.2) di cui il Comune sarà dotato.

### **7.1.2 Il monitoraggio delle azioni**

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

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

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

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

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

## **7.2 SOFTWARE CO<sub>20</sub>**

Un supporto di particolare importanza per il processo di costruzione (valutazione ex-ante) e di attuazione (valutazione ex-post) delle azioni del Piano per il Comune di Castello d'Agogna è costituito dal software CO<sub>20</sub>, un'applicazione web sviluppata dalla società TerrAria sulla base di esperienze maturate sia nello sviluppo di sistemi informativi ambientali (SIRENA, INEMAR, CENED...), sia in termini progettuali ed attuativi, con la collaborazione metodologica della Esco del Sole.

L'applicativo CO<sub>20</sub> è uno strumento ideale a supporto della pianificazione energetica locale, della programmazione e del monitoraggio delle politiche comunali in tale ambito, realizzato specificatamente per il supporto alla definizione e redazione del PAES all'interno del percorso previsto dal Patto dei Sindaci.

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

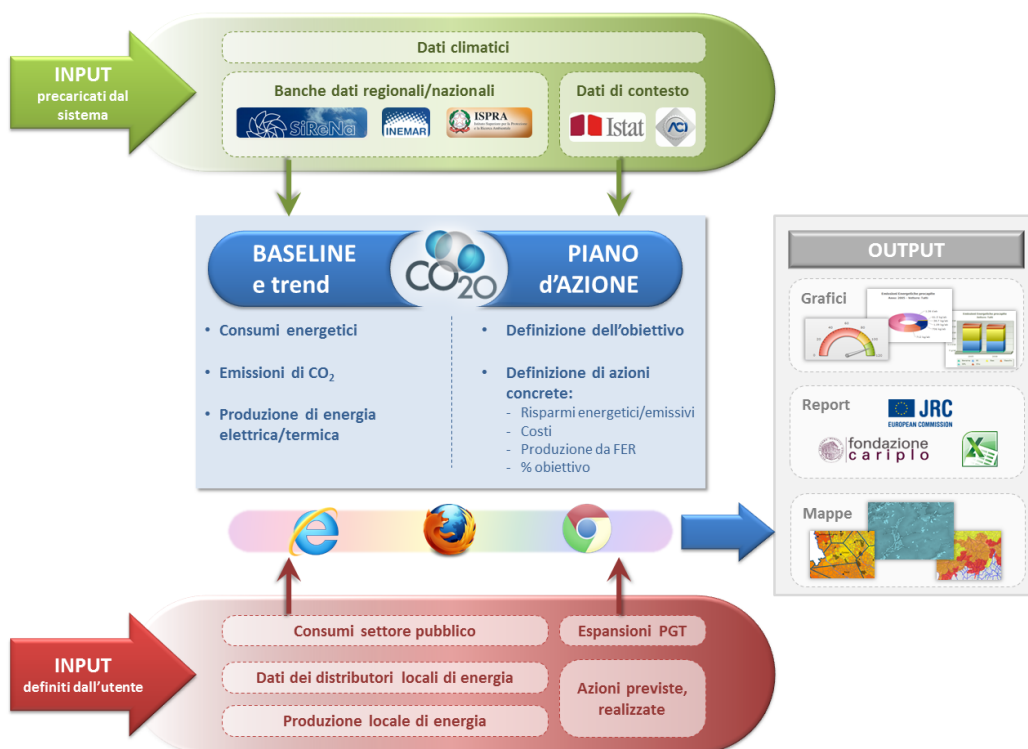
1. costruire l'inventario base delle emissioni di CO<sub>2</sub> (BEI) ed i successivi inventari di aggiornamento (MEI) sia in termini di consumi energetici finali che di emissioni di CO<sub>2</sub> dettagliati per anno, settore (residenziale, terziario pubblico e privato, illuminazione pubblica, industria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

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

- inserire dati regionali e comunali dei consumi/produzione energetici da un lato e dall'altro inerenti le misure del PAES;

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

figura 7-1 \_ architettura concettuale dell'applicativo CO<sub>20</sub>



Si precisa che, per quanto riguarda la valutazione degli effetti delle azioni, la metodologia implementata all'interno del software CO<sub>20</sub> stima i risparmi energetici sulla base degli algoritmi sviluppati dall'AEEG per la quantificazione dei Titoli di Efficienza Energetica (TEE) e per gli interventi non inclusi nei TEE si fa ricorso ad algoritmi specifici utilizzati dalle Energy Saving Company (ESCo) nella stima dei benefici economici ed in particolare sviluppati con il partner scientifico La Esco del Sole.

Segue una presentazione generale del software CO<sub>20</sub> attraverso le sue principali schermate (estratto del manuale del software).

figura 7-2 \_ applicativo CO<sub>20</sub>: sezione consumi energetici

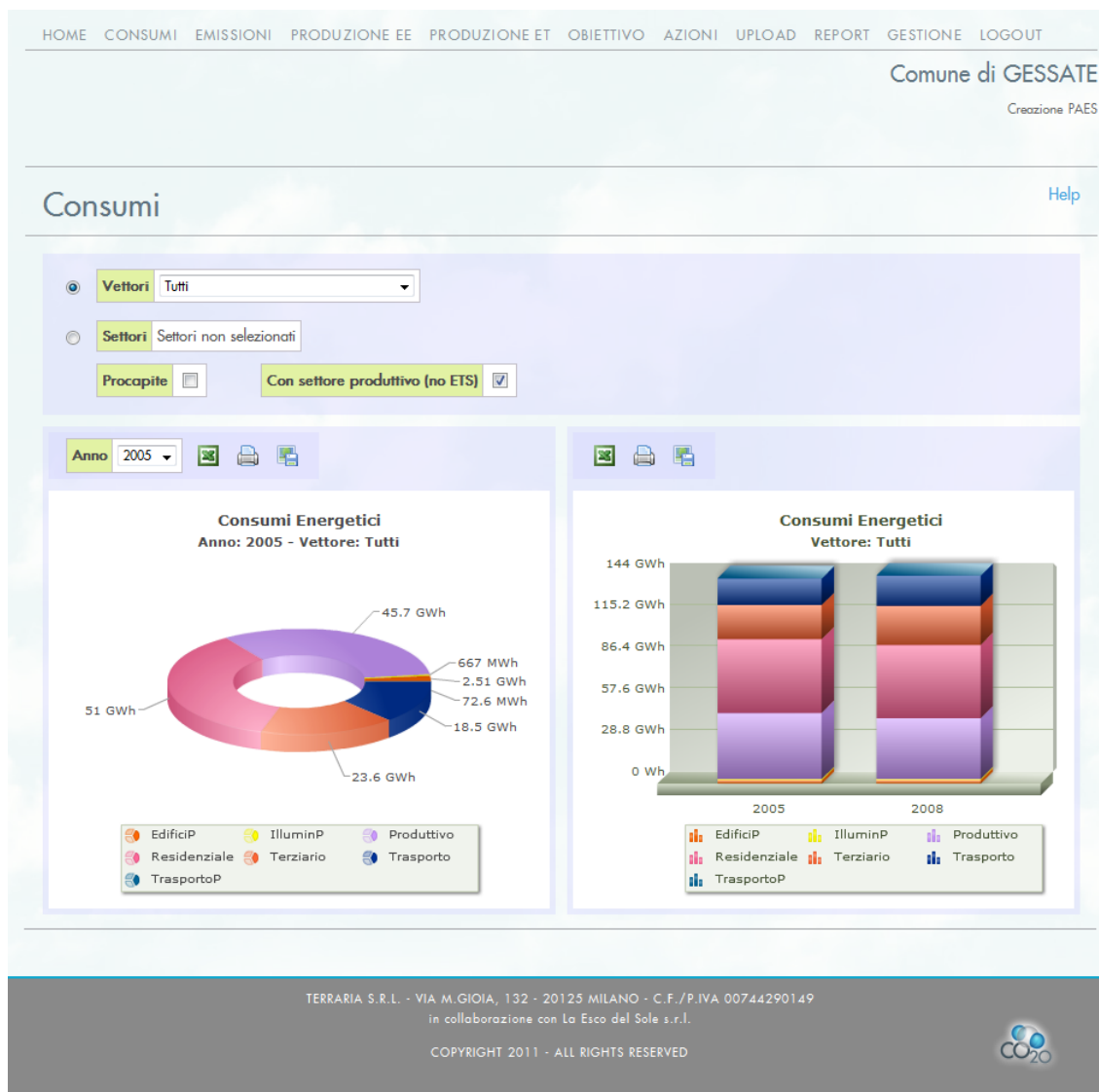


figura 7-3 \_ applicativo CO<sub>20</sub>: sezione emissioni

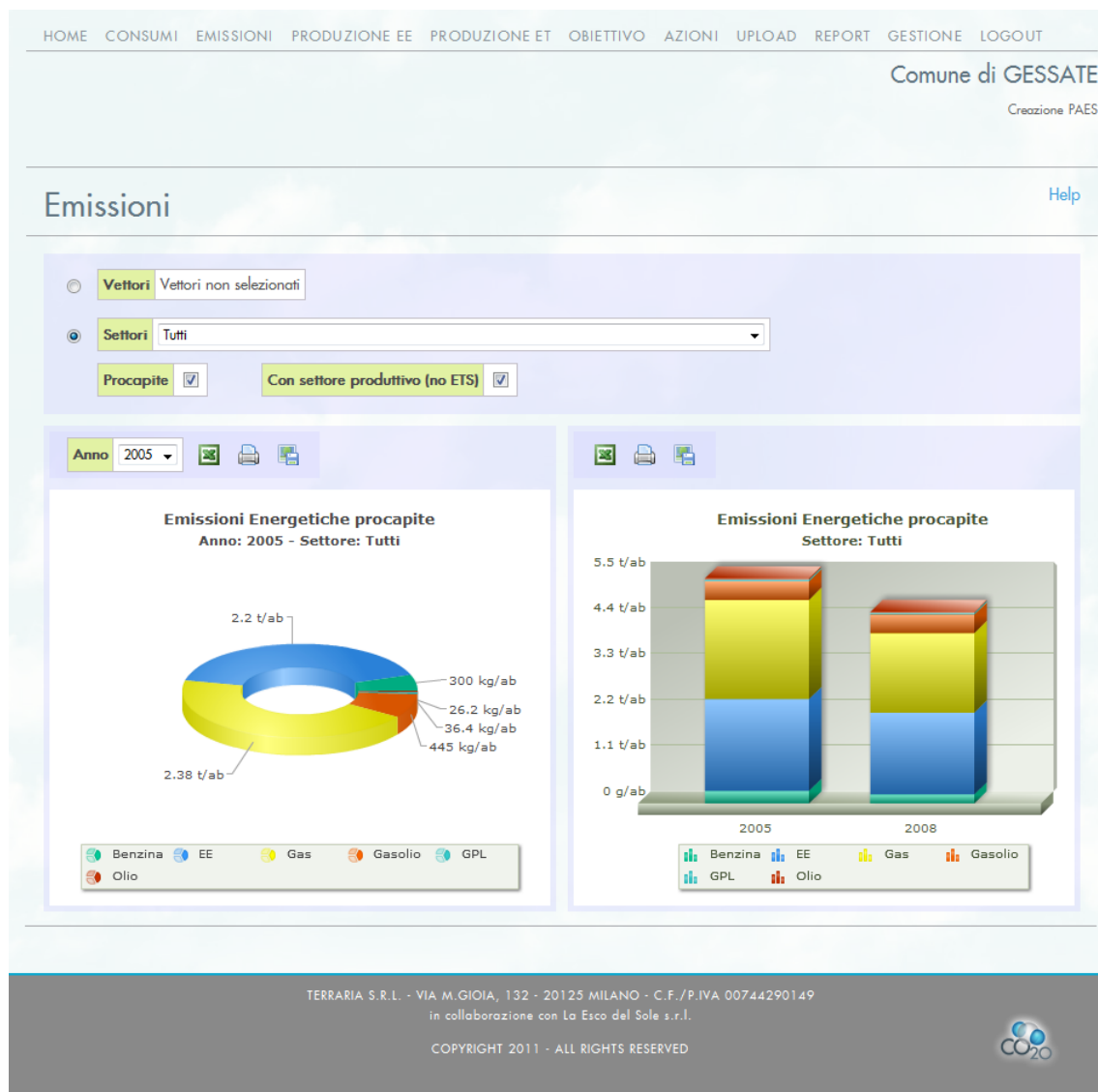




figura 7-4 \_ applicativo CO<sub>20</sub>: sezione obiettivo

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

Comune di GESSATE  
Creazione PAES

Obiettivo

**Strategie generali**

Percentuale obiettivo (>=20%)  ☐ Procapite ☒ ☐ Con settore produttivo (no ETS) ☒

**Calcolo degli incrementi emissivi 2005-2020**

Incremento demografico 2005-2020

☐ Inserisci incremento complessivo

☒ Inserisci incrementi per settore

Produttivo esistente al 2005 (mq)

**Espansioni previste**

Residenziale previsto (mq)

Terziario previsto (mq)

Produttivo previsto (mq)

Incremento emissioni al 2020 (t)	
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	<input type="text" value="4634"/>
Edifici residenziali	<input type="text" value="3315"/>
Illuminazione pubblica comunale	<input type="text" value="140"/>
Settore produttivo	<input type="text" value="903"/>
Trasporti privati e commerciali	<input type="text" value="2473"/>
<b>TOTALE</b>	<input type="text" value="11'465"/>

**Risultati**

Obiettivo emissioni al 2020 (t/ab)

Anno	2005	2008	2020
Popolazione	6'887	8'321	10'500
Totale emissioni (t/ab)	5.390	4.583	4.627
Obiettivo riduzione assoluto (t)	11'137	6'734	8'969

**Trend emissivo 2005-2020 procapite**

Legend: Emissioni (blue), Obiettivo (grey), Incremento da PGT (orange)

TERRARIA S.R.L. - VIA M.GIOIA, 132 - 20125 MILANO - C.F./P.IVA 00744290149  
in collaborazione con La Esco del Sole s.r.l.

COPYRIGHT 2011 - ALL RIGHTS RESERVED



figura 7-5 \_ applicativo CO<sub>20</sub>: sezione azioni



## 8. SENSIBILIZZAZIONE E FORMAZIONE

### 8.1 PARTECIPAZIONE

La Commissione Europea pone particolare attenzione al coinvolgimento degli stakeholder lungo tutto il processo di definizione del PAES. Il percorso di partecipazione permette di stabilire un'adeguata partecipazione di tutti i soggetti che hanno un ruolo chiave, con l'obiettivo di aumentare le possibilità di successo e di fattibilità del Piano. E'innegabile, infatti, che un ampio consenso legittima il PAES e offre maggiori garanzie di efficacia delle indicazioni contenute nel Piano stesso.

Sulla base di queste considerazioni si è definito un calendario di incontri per iniziative mirate a garantire un percorso partecipativo che coinvolga i principali stakeholder, con l'obiettivo di costruire una visione condivisa di sviluppo energeticamente sostenibile del territorio.

La sensibilizzazione si attua tramite gli strumenti della partecipazione al fine di promuovere, valorizzare e incentivare il perseguimento di obiettivi comuni. In questo caso specifico sono state individuate tre tipologie di percorsi per la sensibilizzazione e la promozione di una cultura dell'uso razionale dell'energia e di stili di vita e di produzione sostenibili:

- Tavoli di lavoro con l'AC: decisionali per individuare le indicazioni dei soggetti politici e tecnici per la raccolta dei materiali e la formazione del personale
- Questionari trasmessi agli stakeholder e ai cittadini
- Materiale divulgativo e comunicati stampa

L'estensore del Piano ha avuto il ruolo di predisporre tutti i materiali ritenuti necessari per ogni incontro e lavorando insieme alla Pubblica Amministrazione ha esplicitato le esigenze di tutti facilitando il dialogo tra le parti a favore di una maggiore efficacia dei progetti e delle politiche energetiche-ambientali proposte.

Si parte dalla produzione di ricerche e indagini conoscitive, consultazioni pubbliche, organizzazione di spazi e momenti di interazione che facilitino il dialogo e la cooperazione fra i soggetti interessati per l'individuazione di soluzioni condivise ed attuabili – fino al controllo delle fasi di attuazione. Il tutto, in accordo con i bisogni e le richieste degli stakeholder e della comunità locale. Non a caso, è la stessa Commissione Europea, che sottolineando la trasversalità delle competenze sul tema energetico, auspica l'adozione di metodologie innovative e di soluzioni/azioni condivise, efficaci e misurabili.

Per avere una restituzione completa di tutti i materiali presentati e degli incontri effettuati si rimanda all'Allegato:



ALL\_ Calendario delle attività

## 8.2 TAVOLI DI LAVORO CON L'AMMINISTRAZIONE COMUNALE

Gli incontri tecnici con l'AC hanno avuto inizio fin dalle prime fasi affinché ci fosse un coinvolgimento attivo della stessa e dei suoi tecnici. In un primo periodo infatti ci si è concentrati nella raccolta dei dati necessari alla definizione del BEI.

Successivamente sono state condivise le strategie e azioni da prevedere nel PAES andando a verificare la loro efficacia con i tecnici comunali i quali negli anni hanno acquisito conoscenza unica e preziosa delle dinamiche territoriali locali.

## 8.3 MATERIALI DIVULGATIVI

La partecipazione è ottenuta attraverso numerosi metodi e tematiche, che si caratterizzano in base ai differenti livelli di coinvolgimento:

- **Formazione e informazione:** materiale informativo sul web (presentazioni, materiale divulgativo), comunicati stampa, questionari, ...
- **Manuale dell'applicativo CO<sub>20</sub>**

**Accesso al portale di CO<sub>20</sub>:** il Comune viene fornito di un accesso privato mediante username e password attraverso il quale poter accedere al sistema e caricare i propri dati specifici relativi a consumi e produzioni di energia; si mette inoltre a disposizione un accesso che potrà essere reso pubblico (proponendo per esempio il link sul sito web del Comune stesso) che permette una visualizzazione efficace del contesto energetico-emissivo comunale ma preclude il caricamento dei dati sito specifici ed altre funzionalità tipiche dell'accesso privato descritto nei paragrafi precedenti.



## 9. CONCLUSIONI

### 9.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

A livello di pianificazione regionale, il comune di Castello d'Agogna risulta totalmente compreso nel sistema territoriale della pianura irrigua, il più ampio sistema interregionale del nord Italia che si caratterizza per la morfologia piatta, per la presenza di suoli molto fertili e per l'abbondanza di acque sia superficiali sia di falda.

L'elemento connotativo primario di quest'ambito è determinato dall'assetto agricolo ad orientamento risicolo, con la sua tipica organizzazione colturale (fitto reticolo irriguo con presenza di acqua stagnante) ed aziendale (cascine).

Dalle indagini svolte a livello demografico risulta che l'andamento della popolazione residente nel comune di Castello d'Agogna dal 2001 al 2010 ha subito una crescita sino al 2008, pari al 12% circa, seguita da un calo nell'anno successivo (-2%) e da un lieve aumento nel 2010 (+1%). Complessivamente il trend demografico risulta positivo, con un incremento della popolazione pari all'11% in nove anni e pari al 5% nel quinquennio 2005-2010. (fonte dati: ISTAT)

Per quanto riguarda la situazione delle imprese a livello comunale, si può notare come le categorie delle attività manifatturiere e del commercio all'ingrosso e al dettaglio siano prevalenti rispetto alle altre classi, con una quota pari circa al 26% ciascuna. Seguono le imprese legate alle costruzioni e le attività connesse all'agricoltura, alla silvicoltura e alla pesca, rappresentando circa il 13% del totale ciascuna. Inoltre è stato possibile effettuare alcune considerazioni circa gli addetti impiegati nel comune di Castello d'Agogna. I dati sono relativi al censimento ISTAT del 2001 e non sono attualmente disponibili aggiornamenti successivi. La quota maggiore di addetti è impiegata nell'industria manifatturiera (201 addetti, pari al 50% circa), seguita dalle attività riguardanti il commercio e le riparazioni che impiegano il 18% degli addetti totali. Si precisa che nel 2001 il numero di addetti locali era pari al 41% della popolazione quindi si può affermare che l'area produttiva di Castello d'Agogna rappresentava un polo attrattivo importante rispetto al contesto locale.

Per quando riguarda l'analisi del patrimonio residenziale, dalle elaborazioni svolte si evince che gli edifici a 1-2 piani rappresentano ben il 79% delle abitazioni e all'interno di edifici caratterizzati da numero di piani inferiore o pari a 2; inoltre si evince che circa il 78% delle abitazioni si trova in edifici costruiti prima degli anni '80, soprattutto tra il 1962 e il 1981 (57%). Dei circa 11 GWh di consumo annuo per la climatizzazione invernale del settore residenziale del comune di Castello

d'Agogna l'84% è attribuibile ad edifici che hanno più di 30 anni di vita, soprattutto a quelli costruiti tra il 1962 e il 1981 (55% dei consumi complessivi). Si evidenzia inoltre che i consumi attribuibili agli edifici con numero di piani inferiore o pari a 2 sono l'82% dei consumi complessivi.

Il consumo medio specifico per superficie nel comune di Castello d'Agogna, al 2005, è pari a 229 kWh/m<sup>2</sup>, valore superiore rispetto a quello regionale (pari a 207 kWh/m<sup>2</sup>). Ciò potrebbe trovare una giustificazione confrontando le quote relative ai consumi energetici stimati per tipologia ed epoca costruttiva a Castello d'Agogna con quelli riferiti alla regione Lombardia: risulta infatti che la distribuzione media dei consumi relativi ad edifici costruiti tra gli anni '60 e gli anni '80 nel comune di Castello d'Agogna sia significativamente maggiore rispetto al parco edilizio lombardo (55% a Castello d'Agogna, circa il 35% in Lombardia). Si evidenzia inoltre che i consumi legati ad edifici caratterizzati da un numero di piani inferiore o pari a 2 risultano nettamente superiori rispetto alla media lombarda (82% contro 62%).

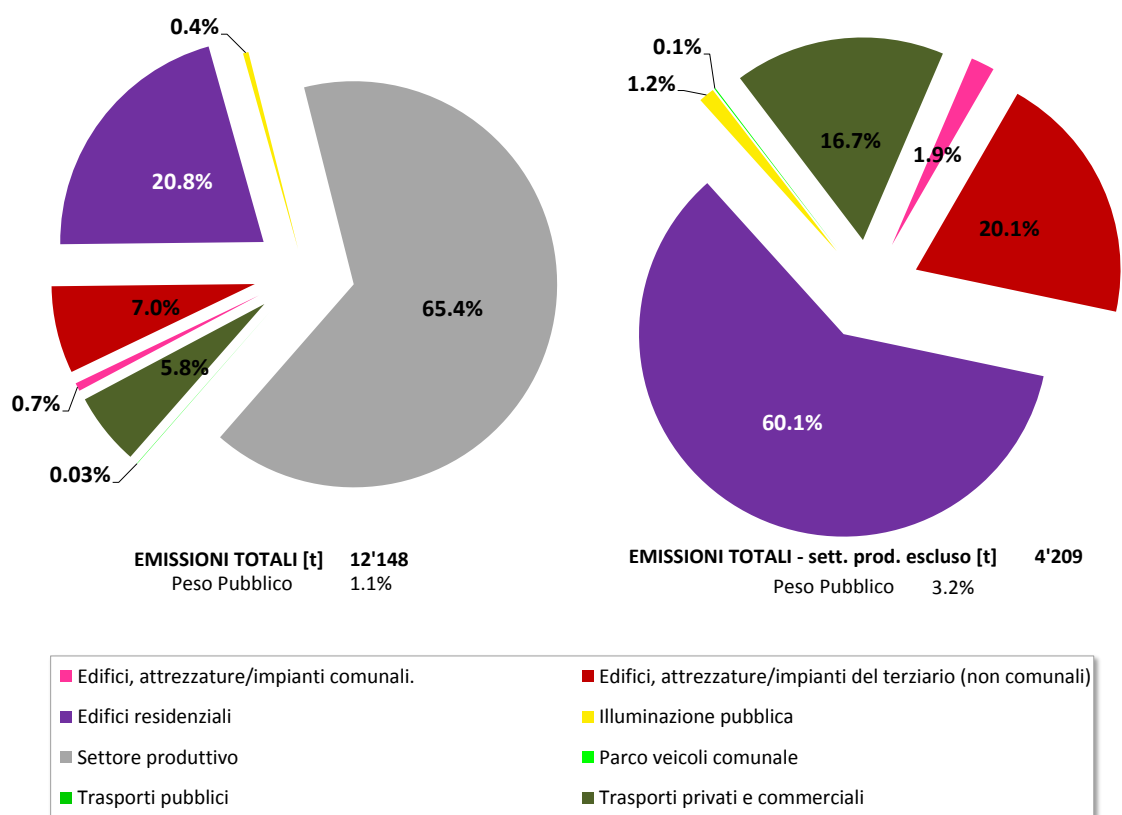
## 9.2 ESITO DEL BEI E DEL MEI

L'inventario di base delle emissioni è stato ricostruito a partire dai dati di consumo al 2005 disponibili su scala comunale attraverso la banca dati SIRENA di Regione Lombardia, disaggregati per settore e per vettore. Tali dati sono stati integrati con i dati di consumo registrati dal Comune di Castello d'Agogna per la parte pubblica (edifici pubblici, illuminazione pubblica e parco veicoli comunale). Al contempo, è stata effettuata un'analisi della produzione locale di energia elettrica a partire dalle informazioni fornite dalla banca dati regionale SIRENA e dai dati ricavati dalla banca dati nazionale ATLASOLE (relativa agli impianti fotovoltaici installati nei comuni italiani): A tutto il 2012 compreso, risultano installati all'interno del territorio comunale circa 2'090 kW di fotovoltaico di cui solo 64 kW installati prima del 2011. La quasi totalità (96%) della potenza installata fa capo a 3 grossi impianti installati a giugno 2012, caratterizzati da potenze rispettivamente pari a 331 kW, 667 kW e 999 kW. Appare evidente come gli impianti di piccole dimensioni e dunque integrati agli edifici (potenza inferiore a 20 kW) sono ancora poco diffusi: al 2012 risultano infatti presenti solo 7 impianti a fronte di un numero di edifici presenti al 2005 pari a 196.

Dall'analisi della stima delle emissioni di CO<sub>2</sub> appare evidente come la maggior parte delle emissioni sia dovuta al settore produttivo, responsabile per il 65% circa, seguito dal residenziale, a cui si associa una quota emissiva significativamente minore, pari al 21% circa del totale; al terzo posto si attesta il settore terziario non comunale con il 7% delle emissioni, seguito dai trasporti con quasi il 6%. La quota di emissioni relativa alla Pubblica Amministrazione è pari all'1.1% delle emissioni totali nel comune di Castello d'Agogna.

Escludendo dall'analisi i consumi dovuti al settore produttivo. Si osserva che il 60% circa delle emissioni è dovuto al residenziale, seguito da edifici attrezzature/impianti del terziario non comunale (20%) e dai trasporti privati e commerciali (17%). In questo caso, le emissioni direttamente riconducibili a servizi pubblici sono pari circa al 3.2% del totale.

Figura 9-1 \_ distribuzione percentuale delle emissioni di CO<sub>2</sub> per settore nel BEI di Castello (fonte: nostra elaborazione)



Dall'analisi delle emissioni totali per vettore si può notare come, considerando il settore produttivo, la maggior parte delle emissioni sia dovuta ai consumi di energia elettrica (62%), seguiti dal gas naturale (24%) e dal gasolio (11%). Anche nel caso in cui si escluda il settore produttivo, la politica di riduzione delle emissioni dovrà passare attraverso una diminuzione significativa dei consumi di gas naturale, di energia elettrica e di gasolio, a cui si riconducono rispettivamente il 58%, il 24% e il 10% circa delle emissioni totali.

Analizzando le emissioni procapite per ciascun settore del comune di Castello d'Agogna confrontate con le emissioni procapite lombarde, emerge come il valore procapite totale sia pari al doppio del valore regionale di riferimento. Analizzando la situazione settore per settore, si osserva come tale risultato sia principalmente riconducibile alle emissioni procapite comunali del settore produttivo, che risultano essere pari a più del triplo del valore medio lombardo. Anche per il settore residenziale si registrano emissioni procapite superiori al valore regionale, con uno scostamento del 18%, più contenuto rispetto al caso precedente. Per il settore terziario, invece, si stimano emissioni procapite comunali inferiori del 7% rispetto alla media lombarda.

Parallelamente al BEI è stato ricostruito l'inventario delle emissioni al 2010 (MEI) seguendo la medesima metodologia, valutando il trend emissivo osservato. Dai dati si evince che tra il 2005 e il 2010 si verificano diminuzioni nelle emissioni della maggior parte dei settori, ad eccezione dei trasporti privati e commerciali (+18%), dell'illuminazione pubblica comunale (+4%) e del settore

residenziale, le cui emissioni invece risultano sostanzialmente invariate. Il calo emissivo osservato per il parco veicoli comunale, pari al 79%, è dovuto dalla dismissione della maggior parte dei mezzi, mentre la massiccia riduzione delle emissioni del settore produttivo (-53%) è principalmente riconducibile alla forte contrazione dei consumi di energia elettrica. Complessivamente le emissioni risultano diminuire significativamente (-34%) tra il 2005 e il 2010; escludendo il settore produttivo, le emissioni risultano invece in aumento del 2% circa.

### 9.3 OBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI AL 2020

L'obiettivo di riduzione delle emissioni al 2020 è stato calcolato secondo quanto previsto dalle Linee Guida del JRC rispetto al BEI relativo al 2005, escludendo le emissioni del settore produttivo, sia in termini assoluti che procapite.

La scelta dell'AC è ricaduta sulla scelta di un obiettivo procapite visto l'incremento demografico previsto. Inoltre si è deciso di non considerare il settore produttivo data l'incertezza realizzativa all'interno del territorio comunale di quanto previsto dagli strumenti urbanistici vigenti.

Si è scelto di fissare un obiettivo più ambizioso rispetto al minimo richiesto dal Patto dei Sindaci: attraverso il coinvolgimento dei cittadini e degli stakeholder si stima infatti sia possibile ridurre almeno del 30% le emissioni procapite comunali di Castello d'Agogna.

Per quantificare correttamente la riduzione complessiva che il PAES deve prevedere per far sì che l'obiettivo minimo venga rispettato, sono stati anche considerati gli effetti in termini emissivi dello sviluppo che interesserà il territorio comunale entro il 2020, secondo quanto previsto dal PGT. In particolare, si è stimato un aumento delle emissioni pari a 709 tonnellate e si è assunto che al 2020 le emissioni totali saranno pari a circa 4919 tonnellate, nell'ipotesi che le emissioni relative al patrimonio esistente rimangano invariate rispetto al BEI. La riduzione di emissioni da ottenere al 2020 è stata stimata in circa 1154 tonnellate in modo tale che al 2020 le emissioni del comune di Castello d'Agogna siano pari al massimo a 3633 tonnellate.

### 9.4 VISION E LE AZIONI

La vision definita per il territorio di Castello d'Agogna si basa su due principi fondamentali: promuovere l'efficienza energetica e lo sviluppo sostenibile nel territorio e migliorare la qualità energetica ambientale del patrimonio edilizio esistente.

Le azioni previste dal PAES sono quindi state sviluppate in quest'ottica, definendo uno scenario obiettivo che porta ad avere una riduzione delle emissioni maggiore dell'obiettivo minimo di riduzione. In sintesi, i punti salienti di tale scenario sono:

- **impegno massimo da parte dell'AC** per la piena attuazione delle azioni previste per il comparto pubblico come suggerito dal JRC; in particolare dovranno essere programmate



azioni che permettano il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici di proprietà comunale riducendo così sia i consumi elettrici che quelli termici, e, ove possibile, l'integrazione delle fonti rinnovabili; per quanto riguarda l'illuminazione pubblica, invece, è stata verificata la possibilità di contenerne i relativi consumi elettrici sostituendo le componenti meno efficienti; infine, come misura compensativa, andrà contemplato l'acquisto di energia certificata verde per la parte di consumi elettrici 'residui';

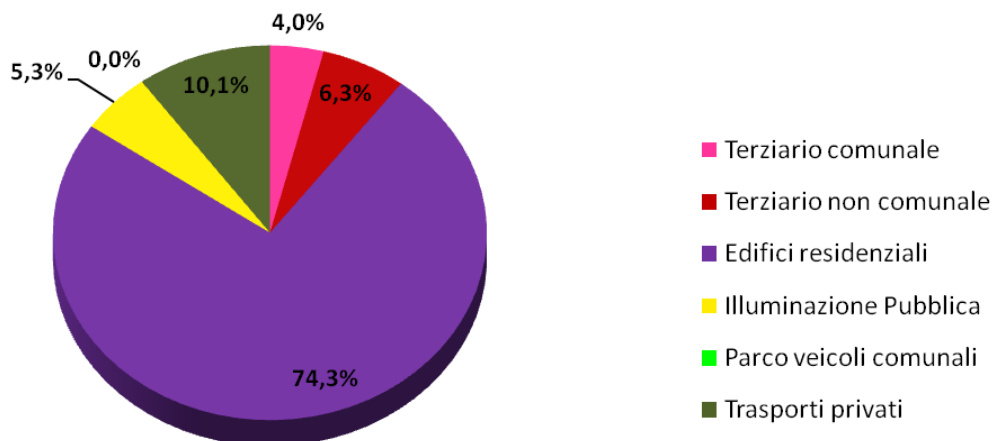
- **intenso coinvolgimento della popolazione locale** per il raggiungimento di una quota significativa dell'obiettivo di riduzione del PAES attraverso le azioni suggerite per il settore residenziale, concentrando gli sforzi verso: contenimento dei consumi elettrici attraverso campagne di informazione e formazione relativamente alle possibilità di sostituzioni di elettrodomestici e altre apparecchiature elettriche; promozione della riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, mediante informazione sulle forme di incentivi statali a disposizione per gli interventi sull'esistente e introducendo vincoli costruttivi tramite gli strumenti urbanistici a disposizione dell'AC per indirizzare le trasformazioni future;
- **aumento della diffusione delle tecnologie per l'approvvigionamento di energia da FER** nei settori residenziali, industriali e terziario mediante attività di promozione per gli edifici esistenti e l'adeguamento rispetto D.lgs. 28/2011 che introduce quote obbligatorie di FER incrementali nel tempo per gli interventi di ristrutturazione e di nuova costruzione;
- **coinvolgimento dei soggetti operanti nel settore terziario non comunale e nel produttivo** al fine di individuare interventi ad hoc fornendo inoltre assistenza informativa per la ricerca di finanziamenti e agevolazioni di cui sarà possibile usufruire (servizio di energy management);
- **promozione della mobilità sostenibile**, attraverso, ad esempio la realizzazione delle piste ciclabili programmate nell'ambito del PGT ; inoltre si prevede l'organizzazione di campagne di informazione per favorire il rinnovo del parco auto veicolare e la diffusione dell'utilizzo di combustibili più efficienti.

L'attività di promozione rivolta ai soggetti privati sarà svolta dall'AC prevalentemente attraverso campagne di sensibilizzazione a cura dell'Ufficio tecnico Comunale che si occuperà di:

- monitoraggio dei consumi degli edifici pubblici e dell'illuminazione pubblica;
- promozione presso cittadini attraverso campagne di informazione sulle possibilità di intervento sul patrimonio edilizio e sulla dotazione impiantistica, sul tema della diffusione delle fonti rinnovabili e sulla mobilità alternativa, nonché sulle forme di incentivi messi a disposizione dallo Stato per i diversi campi affrontati;
- organizzazione di tavoli di sensibilizzazione sul tema dell'energy management con gli stakeholder locali;
- monitoraggio delle azioni previste dal PAES.

Figura 9-2 \_ quote percentuali di raggiungimento dell'obiettivo del PAES per settore (fonte: nostra elaborazione)

**Emissioni totali di CO<sub>2</sub> evitate per settore**



Come si può notare dal grafico riportato sopra, più del 70% dell'obiettivo del PAES sarà raggiunta agendo sulle emissioni del settore residenziale; l'AC può invece agire direttamente sui consumi pubblici, raggiungendo una riduzione emissiva pari allo 3,9% del obiettivo. Un quadro riassuntivo del PAES viene fornito nella tabella seguente, in cui si riporta la situazione emissiva del comune di Castello d'Agogna al 2005 e al 2020, valutata escludendo e considerando l'effetto delle azioni di piano.

Tabella 9-1 \_ quadro riassuntivo PAES di Castello d'Agogna (fonte: nostra elaborazione)

QUADRO RIASSUNTIVO PAES CASTELLO D'AGOGNA (NO PRODUTTIVO)			
INDICATORI	RILEVATI AL 2005 (BEI)	ATTESI AL 2020 (NO PAES)	PIANIFICATI AL 2020 (PAES)
Emissioni CO <sub>2</sub> (t)	4'209	4'916	3'654
Emissioni CO <sub>2</sub> (t/ab)	4.10	3.75	2.79
Abitanti	1'026	1'311	1'311
Obiettivo emissioni di CO <sub>2</sub>			1'154
Emissioni di CO <sub>2</sub> evitate dalle azioni del PAES (t)			1'262
Obiettivo procapite di riduzione raggiunto dal PAES (%)			-32.1%
Costi totali del PAES (stima)			5'520'807
Costi totali del PAES sostenuti dall'AC (stima)			287'937

In tabella è riportata una stima complessiva degli aspetti economici del Piano. I costi totali del PAES saranno quindi sostenuti in parte dall'AC, che dovrà farsi carico interamente sia delle spese dovute alla realizzazione degli interventi previsti per il comparto pubblico, sia degli investimenti necessari per le attività di promozione programmate e per la redazione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio. Si sottolinea poi che tali spese, oltre ad essere distribuite su un orizzonte temporale di 6 anni, potrebbero venire in parte finanziate tramite la partecipazione a futuri bandi promossi da diversi Enti (Fondazione CARIPLO, Unione Europea, Regione Lombardia).

La parte di costi del PAES sostenuta dai privati non deve invece essere intesa come un extracosto: si tratta, invece, di spese che i privati sosterranno per la sostituzione di tecnologie obsolete. Inoltre, tale investimento sarà ampiamente ripagato dai risparmi energetici conseguibili.

## appendice

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva delle azioni previste dal PAES del comune di Castello d'Agogna.

AZIONI SU PATRIMONIO ESISTENTE													
SETTORE	AZIONE	BEI 2005 (t)	%	Energia risp. (MWh)	FER (MWh)	CO <sub>2</sub> evitata (t)	% emissioni del settore		% obiettivo del PAES		Costi pubblici	Costi privati	Caratt. Temporale
TERZIARIO COMUNALE	Sostituzione serramenti scuola elementare	79	1.9	17	0	4	4.8	64.5	0.3	4.4	39'200	0	2014-2020
	Sostituzione serramenti scuola materna			6	0	1	1.4		0.1		19'200	0	2014-2020
	Isolamento copertura scuola elementare			26	0	5	6.3		0.4		20'700	0	2014-2017
	Isolamento copertura scuola materna			15	0	3	3.8		0.3		19'000	0	2014-2017
	Realizzazione cappotto esterno scuola elementare			20	0	4	4.9		0.3		43'800	0	2014-2017
	Realizzazione cappotto esterno scuola materna			10	0	2	2.5		0.2		18'900	0	2014-2017
	Riqualificazione impianto termico scuola elementare/materna			47	0	9	11.6		0.8		n.d.	0	2014-2017
	Fotovoltaico su sede municipale			0	6	2	3.0		0.2		20'000	0	2005
	Fotovoltaico su scuola elementare			0	4	2	2.5		0.1		8'400	0	2014-2020
	Fotovoltaico su scuola materna			0	13	5	6.3		0.4		28'000	0	2014-2020
	Solare termico su scuola elementare			0	3	0.5	0.6		0.04		4'000	0	2014-2017
	Solare termico su scuola materna			0	2	0.3	0.4		0.03		3'000	0	2014-2017
	Acquisto energia verde certificata			0	32	13	16.3		1.1		8'847	0	2011



AZIONI SU PATRIMONIO ESISTENTE													
SETTORE	AZIONE	BEI 2005 (t)	%	Energia risp. (MWh)	FER (MWh)	CO <sub>2</sub> evitata (t)	% emissioni del settore		% obiettivo del PAES		Costi pubblici	Costi privati	Caratt. Temporale
TERZIARIO NON COMUNALE	Riqualificazione usi elettrici	845	20.1	59	0	23	2.8	2.8	2.0	2.0	500.0	n.d.	2014-2017
RESIDENZIALE	Sostituzione lampadine a incandescenza (2005-2010)	2'528	60.0	65	0	26	1.0	20.7	2.3	45.4	0	6'570	2005-2010
	Sostituzione lampadine a incandescenza			82	0	33	1.3		2.8		500	21'900	2014-2020
	Sostituzione scaldacqua elettrici (metodologia Scheda Tecnica n°2T dell'AEEG)			19	0	7	0.3		0.6		500	15'400	2014-2020
	Sostituzione caldaia unifamiliare (metodologia Scheda Tecnica n°3T dell'AEEG)			346	0	67	2.7		5.8		500	706'000	2014-2020
	Sostituzione serramenti			208	0	41	1.6		3.5		500	358'000	2014-2020
	Realizzazione cappotto esterno (edifici a 1-2 piani)			522	0	102	4.0		8.8		500	696'000	2014-2020
	Isolamento copertura (edifici a 1-2 piani)			268	0	52	2.1		4.5		500	243'000	2014-2020
	Sostituzione frigocongelatori			64	0	25	1.0		2.2		500	130'000	2014-2020
	Condizionamento estivo in classe A			4	0	2	0.01		0.02		500	348'000	2014-2020
	Installazione dispositivi di spegnimento automatico televisori/decoder			17	0	7	0.3		0.6		500	24'000	2014-2017
	Sostituzione di caldaie centralizzate			185	0	36	1.4		3.1		0	312'000	2014-2020



AZIONI SU PATRIMONIO ESISTENTE													
SETTORE	AZIONE	BEI 2005 (t)	%	Energia resp. (MWh)	FER (MWh)	CO <sub>2</sub> evitata (t)	% emissioni del settore		% obiettivo del PAES		Costi pubblici	Costi privati	Caratt. Temporale
RESIDENZIALE	Installazione di valvole termostatiche (impianti autonomi)	2'528	60.0	121	0	24	0.9	20.7	2.0	45.4	500	34'000	2014-2017
	Installazione di valvole termostatiche (impianti centralizzati)			41	0	8	0.3		0.7		0	14'000	2014-2017
	Fotovoltaico su edifici residenziali a 1-2 piani (<20kW)			0	156	62	2.5		5.4		500	183'000	2014-2020
	Solare termico domestico (metodologia Scheda Tecnica n°8T dell'AEEG)			0	174	34	1.3		2.9		500	224'000	2014-2020
ILL. PUBBL.	Acquisto energia verde certificata	53	1.3	0	126	50	94.7	99.6	4.3	4.6	32'180	0	2011
	Adozione sistemi regolazione e riduzione flusso luminoso			6	0	3	4.9		0.2		1'880	0	2014-2017
MOBILITA'	Sostituzione autovetture con veicoli a basse emissioni	705	16.7	208	0	53	7.5	8.2	4.5	5.0	500	2'220'000	2014-2020
	Istituzione servizio PEDIBUS	4'354		9	0	2	0.3		0.2		500	0	2014-2017
	Realizzazione piste ciclabili			9	0	2	0.3		0.2		n.d.	n.d.	2014-2017
TOTALE		4'210	1	2'371	515	709			61.4	61.4	274'607	5'232'870	



AZIONI SU NUOVE AREE DÌ ESPANSIONE													
SETTORE	AZIONE	BEI 2005 (t)	%	Energia risp. (MWh)	FER (MWh)	CO <sub>2</sub> evitata (t)	% emissioni del settore		% obiettivo del PAES		Costi pubblici	Costi privati	Caratt. Temporale
TERZIARIO NON COMUNALE	Sviluppi futuri - Miglioramento della classe energetica dei nuovi edifici	100	14.1	144	29	34	33.6	56.7	2.9	4.91	1'200	n.d.	2014-2020
	Sviluppi futuri - Fotovoltaico su nuovi edifici (D.lgs. 28/2011)			0	58	23	23.1		2.0		500	n.d.	2014-2020
RESIDENZIALE	Sviluppi futuri - Riduzione dei consumi elettrici dei nuovi edifici	400	56.3	326	0	130	32.5	103.2	11.3	35.8	1200	0	2014-2020
	Sviluppi futuri - Miglioramento della classe energetica dei nuovi edifici			753	223	190	47.5		16.5		n.d.	n.d.	2014-2020
	Sviluppi futuri - Fotovoltaico su nuovi edifici			0	232	93	23.2		8.0		n.d.	n.d.	2014-2020
ILL. PUBBL.	Sviluppi futuri - Utilizzo di lampade ad alta efficienza / sistemi di regolazione su nuovi impianti	15	2.1	7	0	3	17.3	95.3	0.2	1.2	1'880	0	2014-2017
	Sviluppi futuri - Acquisto di energia verde			0	29	12	78.0		1.0		8'050	0	2014-2017
MOBILITA'	Sviluppi futuri - Riduzione emissioni nuovi autoveicoli	195	27.5	253	20	70	35.6	35.6	6.0	6.0	500	n.d.	2014-2020
TOTALE		710	1	1'482	591	553			48.0	48.0	13'330	0	

