



comune di

**FAGNANO OLONA**

Provincia di Varese



**fondazione  
cariplo**

**FONDAZIONE CARIPLO**

promuovere la sostenibilità energetica  
nei comuni piccoli e medi 2012



# PAES

## Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile \_ **ALL \_ Audit energetici**

novembre 2013

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

Estensori



**TERRARIA srl**

Via M. Gioia 132 \_ Milano



**STUDIO AMBIENTE UNO**

dr. Bruno Gagliardi

**Studio Ambiente1**

Via Cottolengo 8 Cerro  
Maggiore

## \_ gruppo di lavoro

### **Supporto del Comune di Fagnano Olona**

Roberto Cavezzale \_ Ufficio Tecnico

Fabrizio D'Alessandro \_ Ufficio Tecnico

### **Gli estensori: TerrAria S.r.l.**

Giuseppe Maffeis \_ responsabile di progetto

Luisa Geronimi \_ interfaccia con l'Amministrazione Comunale

Alice Bernardoni \_ elaborazione dati e stesura documento

Roberta Gianfreda \_ supporto e coordinamento scientifico

Con la collaborazione di Bruno Gagliardi

## \_ indice

0. PREMESSA .....	4
1. SCHEDE AUDIT ENERGETICI.....	5



## 0. PREMESSA

Il presente elaborato restituisce in forma sintetica i risultati delle diagnosi energetiche condotte su alcuni edifici di proprietà pubblica, finalizzate all'individuazione degli interventi specifici da prevedere e includere nel PAES di Fagnano Olona. In particolare, in accordo col Comune, è stato effettuato l'aggiornamento delle diagnosi effettuate in precedenza.

Nel paragrafo successivo sono riportate le schede sintetiche elaborate per ciascun edificio, che contengono i dati raccolti durante la stesura del PAES e le stime condotte per valutare i benefici dei diversi interventi che è possibile effettuare.



# 1. SCHEDE AUDIT ENERGETICI

I dati raccolti nelle schede di seguito compilate rappresentano l'esito dei sopralluoghi svolti. Le informazioni raccolte sono state implementate nel foglio di calcolo predisposto nell'ambito del progetto Factor20, promosso da Regione Lombardia, che l'ente di Supporto Provincia di Bergamo mette a disposizione per la stima di fattibilità ed economica degli interventi, che potrebbero essere previsti.

Per ciascuno degli edifici sottoposti a diagnosi si riportano di seguito le schede compilate. In particolare, ogni scheda è articolata in tre parti principali, rappresentate con colore differente, contenenti:

## SEZIONE AZZURRA

- **dati generali e caratteristiche geometriche degli edifici:** tale sezione permette di inquadrare geograficamente l'edificio e di definirne le caratteristiche costruttive (età e dimensioni)
- **presenza di impianti a fonte rinnovabili:**
  - per gli impianti solari è indicata la dimensione
  - per gli impianti fotovoltaici è riportata la potenza di picco
  - in entrambi i casi si indica, quando possibile, l'energia prodotta nell'ultimo anno
- **caratteristiche dell'impianto termico:** descrizione delle caratteristiche tecniche e prestazionali
- **dati di consumo elettrico e termico:**
  - si indicano per ogni edificio i codici delle utenze elettriche e termiche rilevati
  - si riportano grafici per visualizzare l'andamento dei consumi rilevati attraverso la lettura delle bollette
  - nel grafico dei consumi termici si riportano anche i consumi normalizzati rispetto ai Gradi-Giorno
- **dati modalità d'uso:** sono riportate le ore di accensione della centrale termica e la temperatura media impostata
- **risultati della certificazione energetica:** se l'edificio è stato oggetto di certificazione energetica è stato riportato il fabbisogno calcolato e la classe energetica di riferimento



## SEZIONE VERDE

- **interventi effettuati nel periodo 2005-2012:** sono indicati gli eventuali interventi a cui è stato sottoposto l'edificio tra il 2005 (anno di riferimento BEI) e il 2012, che hanno quindi portato alla configurazione energetico-prestazionale attuale
- **prestazione complessiva attuale:** è indicata l'energia primaria necessaria per soddisfare il fabbisogno per riscaldamento invernale e l'energia primaria necessaria per soddisfare il fabbisogno di ACS, calcolate con il software Factor20 sulla base dei dati rilevati all'attualità

## SEZIONE GIALLA

- **interventi previsti:** si riportano gli interventi quantificati attraverso il software Factor20 in termini di risparmio energetico (kWh, %), emissioni evitate (tonnellate di CO<sub>2</sub>), costi (€) e priorità di intervento. Quest'ultima è restituita rispetto alla seguente classificazione, basata sul tempo di pay-back stimato dal foglio di calcolo di Regione Lombardia:
  - ➔ priorità 1: tempo di ritorno da 0 – 5 anni
  - ➔ priorità 2: tempo di ritorno da 6 – 10 anni
  - ➔ priorità 3: tempo di ritorno da 11 – 15 anni
  - ➔ priorità 4: tempo di ritorno da 16 – 20 anni
  - ➔ priorità 5: tempo di ritorno superiore a 20 anni



# 01 PALAZZO COMUNALE (CASTELLO VISCONTEO)

## SOGGETTO RILEVATORE

Società che effettua l'aggiornamento	TerrAria srl
Persona di riferimento	Luisa Geronimi
Indirizzo mail per chiarimenti	<a href="mailto:geronimi@terraria.com">geronimi@terraria.com</a>

## DATI GENERALI e CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO

Destinazione d'uso	Municipio e uffici
Indirizzo	Piazza Cavour 9
Epoca di costruzione	1200
Epoca di ristrutturazione	1980
Tipologia costruttiva	
Sup. utile riscaldata (mq)	2'867
Numero piani	3
Altezza interpiano (m)	3.5
Vol. lordo riscaldata (mc)	14'560
Rapporto S/V	0.43
Forma dell'edificio	Blocco aperto
Presenza di vincoli	Storici (castello)



## IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI

Impianto a solare termico (mq)	-
produzione (kWh)	
Impianto fotovoltaico (kWp)	-
produzione (kWh)	

## CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO TERMICO

Marca generatore	
Tipo impianto termico	3 standard+1 modulante
Alimentazione impianto	Metano
Potenza nominale (kW)	295.7
Età impianto termico	11 - 16 anni
Terminali	Radiatori in ghisa + ventilconvettori
TELECONTROLLO	no



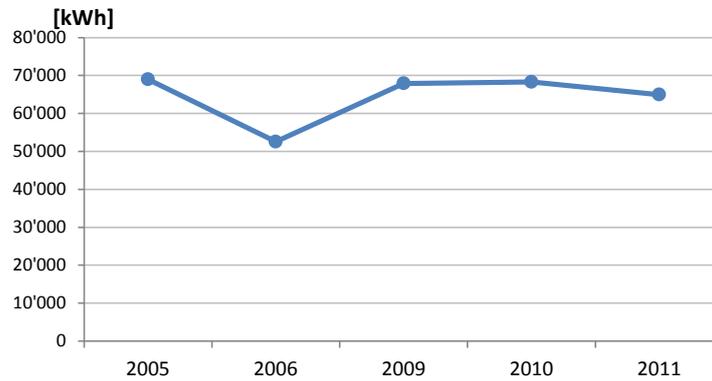
PRODUZIONE DI ACS	Generatore non asservito a produzione ACS	Prod. ACS non presente
-------------------	---	------------------------

## CONSUMI ELETTRICI

Cod utenza elettrica

Descrizione

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
kWh	69'000	52'573			67'926	68'346	64'973

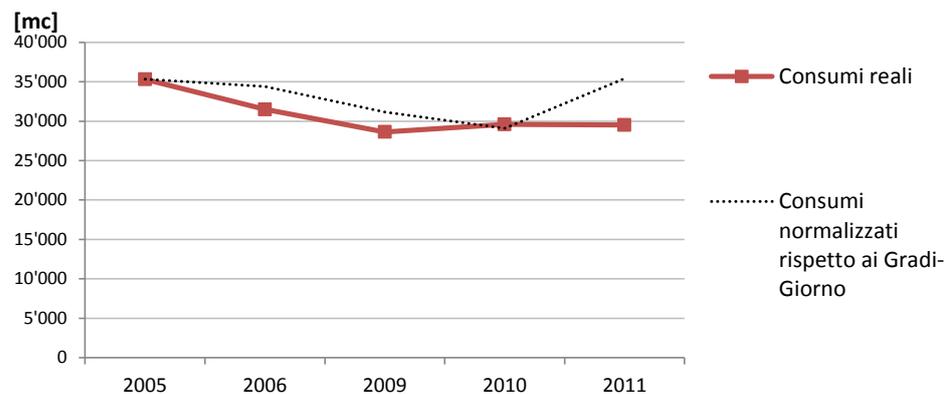


## CONSUMI TERMICI

Cod utenza termica

Descrizione

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
metri cubi	35'324	31'491			28'633	29'606	29'531



## DATI MODALITÀ DI UTILIZZO

	lunedì	martedì	mercoledì	giovedì	venerdì	sabato	domenica
ORARIO							

TEMPERATURA INTERNA IMPOSTATA (°C)

## RISULTATI DELLA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Energia primaria riscaldamento (kWh/mc)

Classe energetica

**INTERVENTI EFFETTUATI NEL PERIODO 2005-2012**

Descrizione	Risparmio energetico		Emissioni evitate	Costi	Anno
	(kWh)	(%)	(t CO <sub>2</sub> )	(€)	
-					

**PRESTAZIONE COMPLESSIVA ATTUALE**

Energia primaria riscaldamento	752'864 kWh
Energia primaria ACS	208'054 kWh

**INTERVENTI PREVISTI**

Descrizione	Risparmio energetico		Emissioni evitate	Costi	Priorità
	(kWh)	%	(t CO <sub>2</sub> )	(€)	
Caldaia a condensazione	27'900	9%	5.6	30'000	2
Sostituzione serramenti (vetrocamera)	22'100	7%	4.5	100'000	4
<b>TOTALE</b>	<b>50'000</b>	<b>16%</b>	<b>10.1</b>	<b>130'000</b>	<b>3</b>

## 06 SCUOLA PRIMARIA "ORRU"

### SOGGETTO RILEVATORE

Società che effettua l'aggiornamento	TerrAria srl
Persona di riferimento	Luisa Geronimi
Indirizzo mail per chiarimenti	<a href="mailto:geronimi@terraria.com">geronimi@terraria.com</a>

### DATI GENERALI e CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO

Destinazione d'uso	Scuole e asili
Indirizzo	Via Pasubio 10
Epoca di costruzione	1976
Epoca di ristrutturazione	2010-2011
Tipologia costruttiva	Media
Sup. utile riscaldata (mq)	4'355
Numero piani	2
Altezza interpiano (m)	3.0
Vol. lordo riscaldato (mc)	19'727
Rapporto S/V	0.53
Forma dell'edificio	Blocco aperto
Presenza di vincoli	no



### IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI

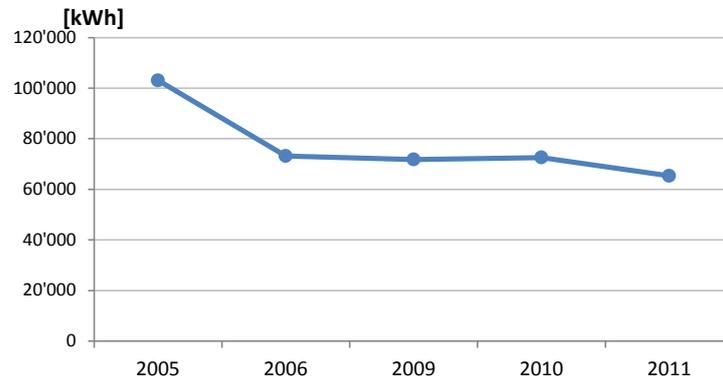
Impianto a solare termico (mq)	-
produzione (kWh)	
Impianto fotovoltaico (kWp)	-
produzione (kWh)	

### CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO TERMICO

Marca generatore	ECOFLAM DUOMAX		
Tipo impianto termico	Caldaia standard		
Alimentazione impianto	Metano		
Potenza nominale (kW)	840		
Età impianto termico	16 anni		
Terminali	Radiatori a piastra		
<b>TELECONTROLLO</b>	no		
<b>PRODUZIONE DI ACS</b>	Generatore non asservito a produzione ACS	Boiler a gas (34.8 kW)	

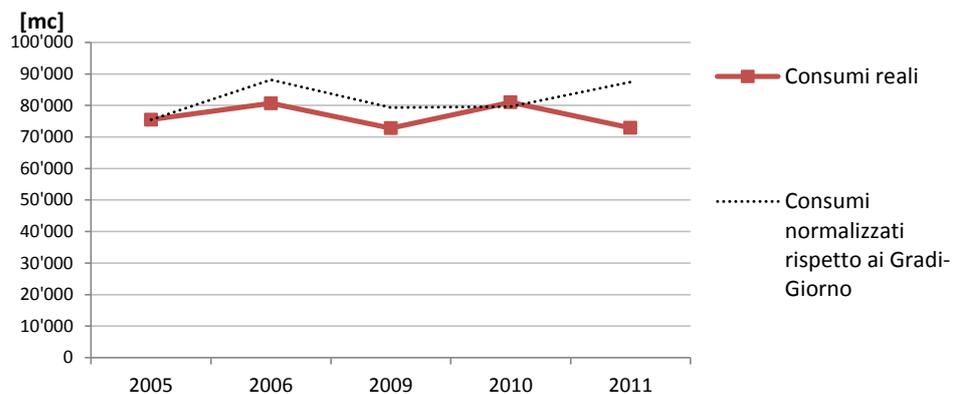
## CONSUMI ELETTRICI

Cod utenza elettrica							
Descrizione							
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
kWh	103'100	73'212			71'777	72'594	65'283



## CONSUMI TERMICI

Cod utenza termica							
Descrizione							
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
metri cubi	75'485	80'677			72'828	81'018	72'884



## DATI MODALITÀ DI UTILIZZO

	lunedì	martedì	mercoledì	giovedì	venerdì	sabato	domenica
ORARIO							

TEMPERATURA INTERNA IMPOSTATA (°C)

## RISULTATI DELLA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Energia primaria riscaldamento (kWh/mc)	<input type="text"/>
Classe energetica	<input type="text"/>

**INTERVENTI EFFETTUATI NEL PERIODO 2005-2012**

Descrizione	Risparmio energetico		Emissioni evitate	Costi	Anno
	(kWh)	(%)	(t CO <sub>2</sub> )	(€)	
Coibentazione copertura					2010-2011
Installazione valvole termostatiche					2012

**PRESTAZIONE COMPLESSIVA ATTUALE**

Energia primaria riscaldamento	1'465'544 kWh
Energia primaria ACS	395'045 kWh

**INTERVENTI PREVISTI**

Descrizione	Risparmio energetico		Emissioni evitate	Costi	Priorità
	(kWh)	%	(t CO <sub>2</sub> )	(€)	
Cappotto esterno	162'800	21%	32.9	200'000	2
Caldaia a condensazione	74'400	10%	15.0	115'000	2
Installazione FV (26 kWp)	33'500	4%	6.8	12'000	2
Sostituzione serramenti	44'200	6%	8.9	155'000	4
<b>TOTALE</b>	<b>314'900</b>	<b>40%</b>	<b>63.6</b>	<b>482'000</b>	<b>2</b>

# 07 SCUOLA PRIMARIA "G. RODARI"

## SOGGETTO RILEVATORE

Società che effettua l'aggiornamento	TerrAria srl
Persona di riferimento	Luisa Geronimi
Indirizzo mail per chiarimenti	<a href="mailto:geronimi@terraria.com">geronimi@terraria.com</a>

## DATI GENERALI e CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO

Destinazione d'uso	Scuole e asili
Indirizzo	Via Corridoni 17
Epoca di costruzione	Anni '70
Epoca di ristrutturazione	1980
Tipologia costruttiva	Media
Sup. utile riscaldata (mq)	3'092
Numero piani	2
Altezza interpiano (m)	3.0
Vol. lordo riscaldato (mc)	13'541
Rapporto S/V	0.35
Forma dell'edificio	Blocco basso
Presenza di vincoli	no



## IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI

Impianto a solare termico (mq)	-
produzione (kWh)	
Impianto fotovoltaico (kWp)	-
produzione (kWh)	

## CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO TERMICO

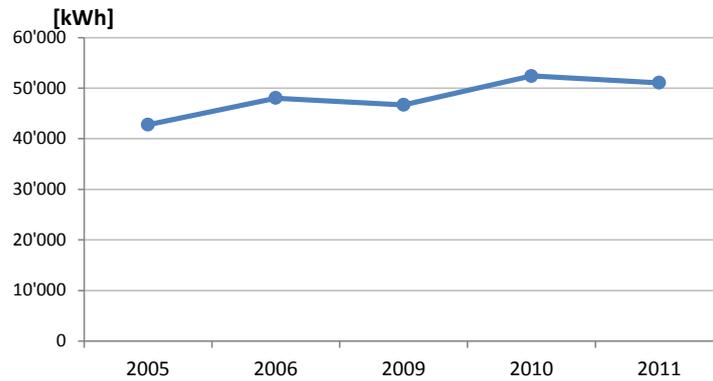
Marca generatore	
Tipo impianto termico	Caldaia modulante
Alimentazione impianto	Metano
Potenza nominale (kW)	260
Età impianto termico	9 anni
Terminali	Radiatori in ghisa
<b>TELECONTROLLO</b>	no



<b>PRODUZIONE DI ACS</b>	Generatore non asservito a produzione ACS	Boiler a gas (21.9 kW)
--------------------------	---	------------------------

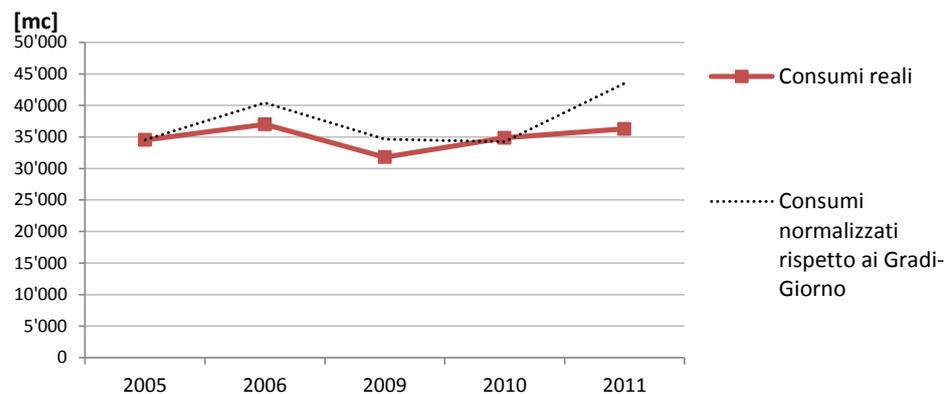
## CONSUMI ELETTRICI

Cod utenza elettrica							
Descrizione							
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
kWh	42'800	48'038			46'680	52'405	51'073



## CONSUMI TERMICI

Cod utenza termica							
Descrizione							
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
metri cubi	34'540	37'000			31'798	34'859	36'270



## DATI MODALITÀ DI UTILIZZO

	lunedì	martedì	mercoledì	giovedì	venerdì	sabato	domenica
ORARIO							

TEMPERATURA INTERNA IMPOSTATA (°C)

## RISULTATI DELLA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Energia primaria riscaldamento (kWh/mc)	
Classe energetica	

**INTERVENTI EFFETTUATI NEL PERIODO 2005-2012**

Descrizione	Risparmio energetico		Emissioni evitate	Costi	Anno
	(kWh)	(%)	(t CO <sub>2</sub> )	(€)	
Installazione valvole termostatiche					2012

**PRESTAZIONE COMPLESSIVA ATTUALE**

Energia primaria riscaldamento 1'050'550 kWh

Energia primaria ACS 245'418 kWh

**INTERVENTI PREVISTI**

Descrizione	Risparmio energetico		Emissioni evitate	Costi	Priorità
	(kWh)	%	(t CO <sub>2</sub> )	(€)	
Cappotto esterno	89'600	25%	18.1	125'000	2
Isolamento copertura	65'100	18%	13.2	130'000	2
Installazione FV (20 kWp)	26'000	7%	5.3	55'000	2
Caldaia a condensazione	23'300	7%	4.7	70'000	3
Sostituzione serramenti	23'300	7%	4.7	110'000	4
<b>TOTALE</b>	<b>227'200</b>	<b>64%</b>	<b>45.9</b>	<b>490'000</b>	<b>2</b>

## SOGGETTO RILEVATORE

Società che effettua l'aggiornamento

TerrAria srl

Persona di riferimento

Luisa Geronimi

Indirizzo mail per chiarimenti

[geronimi@terraria.com](mailto:geronimi@terraria.com)

## DATI GENERALI e CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO

Destinazione d'uso	Impianto sportivo
Indirizzo	Via De Amicis 128
Epoca di costruzione	1976
Epoca di ristrutturazione	-
Tipologia costruttiva	Media
Sup. utile riscaldata (mq)	1'321
Numero piani	1
Altezza interpiano (m)	6.0
Vol. lordo riscaldato (mc)	10'568
Rapporto S/V	0.36
Forma dell'edificio	Blocco basso
Presenza di vincoli	no



## IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI

Impianto a solare termico (mq)

produzione (kWh)

Impianto fotovoltaico (kWp)

produzione (kWh)

## CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO TERMICO

Marca generatore

NECA mod. MAXI AR200

Tipo impianto termico

Caldaia standard

Alimentazione impianto

Metano

Potenza nominale (kW)

260

Età impianto termico

4 anni

Terminali

Aerotermi e radiatori

## TELECONTROLLO

no

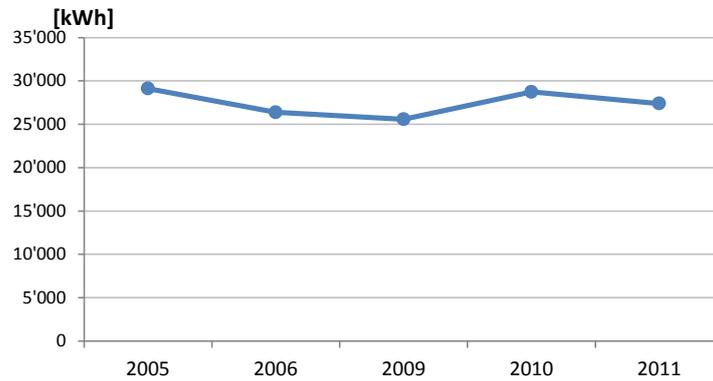
## PRODUZIONE DI ACS

Generazione combinata

Boiler a gas (28.8 kW)

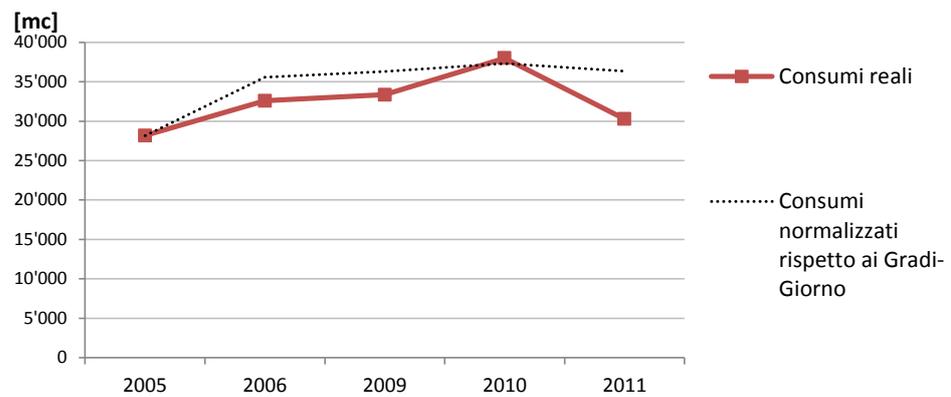
## CONSUMI ELETTRICI

Cod utenza elettrica							
Descrizione							
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
kWh	29'130	26'380			25'576	28'740	27'395



## CONSUMI TERMICI

Cod utenza termica							
Descrizione							
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
metri cubi	28'170	32'591			33'355	38'005	30'286



## DATI MODALITÀ DI UTILIZZO

	lunedì	martedì	mercoledì	giovedì	venerdì	sabato	domenica
ORARIO							

TEMPERATURA INTERNA IMPOSTATA (°C)

## RISULTATI DELLA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Energia primaria riscaldamento (kWh/mc)	<input type="text"/>
Classe energetica	<input type="text"/>

**INTERVENTI EFFETTUATI NEL PERIODO 2005-2012**

Descrizione	Risparmio energetico		Emissioni evitate	Costi	Anno
	(kWh)	(%)	(t CO <sub>2</sub> )	(€)	
Installazione pannelli solari					

**PRESTAZIONE COMPLESSIVA ATTUALE**

Energia primaria riscaldamento	816'173 kWh
Energia primaria ACS	869'869 kWh

**INTERVENTI PREVISTI**

Descrizione	Risparmio energetico		Emissioni evitate	Costi	Priorità
	(kWh)	%	(t CO <sub>2</sub> )	(€)	
Cappotto esterno	40'700	12%	8.2	115'000	2
Isolamento copertura	27'900	8%	5.6	110'000	2
Sostituzione serrameNti	4'700	1%	0.9	50'000	5
<b>TOTALE</b>	<b>73'300</b>	<b>22%</b>	<b>14.8</b>	<b>225'000</b>	<b>2</b>