

AUDIT LEGGERO

Samarate SCUOLA ELEMENTARE SAMARATE



Tabella 1 - Dati generali dell'edificio e dell'utenza

Nome	SCUOLA ELEMENTARE SAMARATE	
Indirizzo	Via Dante Samarate	
Tipologia di edificio	scuola	
Epoca costruttiva	anni '60	
Ristrutturazione	-	
Anno di ristrutturazione	-	
Adeguamento normativo	Adeguamento impianti	
Tecnologia costruttiva	muri in calcestruzzo	
Tipologia delle superfici vetrate	vetro singolo	
Anno impianto di riscaldamento	2007	
Combustibile riscaldamento	gas	
Impianto di ventilazione	non è presente, i serramenti sono a tenuta	
Impianto solare termico	no	
Impianto solare fotovoltaico	no	
Superficie utile riscaldata	2.550	m ²
Numero piani riscaldati	3	
Volume lordo riscaldato	9.000	m ³



ENERGIA ELETTRICA CONSUMI

In Tabella 2 sono riportati i consumi effettivi come da bollette sul periodo 2003-2006.

Il consumo specifico di energia elettrica è di **10 kWh/m²**: tale risultato è stato ottenuto eseguendo una media dei consumi elettrici disponibili relativi agli anni 2003, 2004, 2005 e 2006 rapportata alla superficie complessiva della scuola elementare (2550 m²). Il consumo specifico è abbastanza basso rispetto alla media per utenze della medesima tipologia, non lasciando margini per interventi di risparmio di rilievo.

Si rileva la presenza di alcune sanzioni per Energia Reattiva negli anni 2003 e 2004 (pari a circa il 2-3% del totale); proprio per questo motivo in tabella 3 si evidenzia la presenza un cosφ leggermente inferiore a 0,9 .

Figura 1 - Consumi di energia elettrica

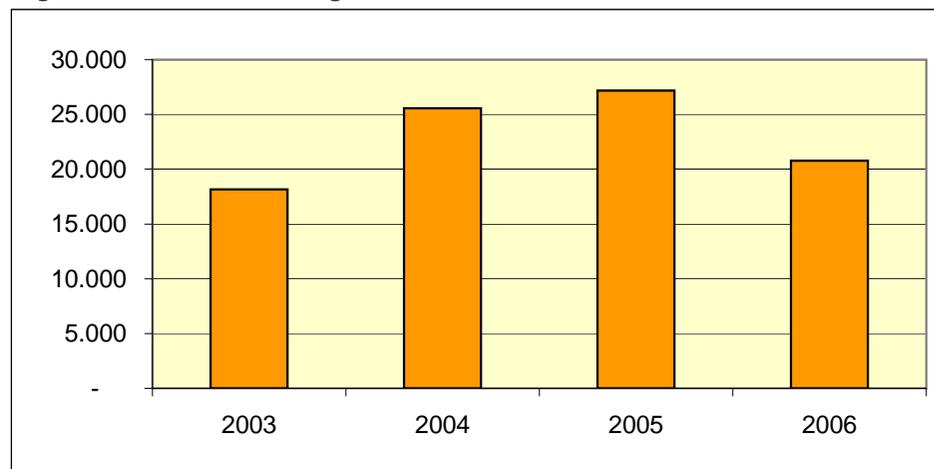


Tabella 2 - Consumi di energia elettrica

		2003	2004	2005	2006
kWh	GENNAIO			3.190	
	FEBBRAIO			3.339	6.724
	MARZO			2.730	
	APRILE	4.454	10.834	2.776	
	MAGGIO			1.669	7.263
	GIUGNO	2.941	3.402	1.935	1.582
	LUGLIO				
	AGOSTO				
	SETTEMBRE				3.012
	OTTOBRE	4.822		4.522	2.207
	NOVEMBRE		8.028		
	DICEMBRE	5.955	3.302	7.008	
	TOTALE	18.172	25.566	27.169	20.788

Tabella 3 - Elaborazione dei consumi di energia elettrica

	2003	2004	2005	2006	media
POTENZA DISPONIBILE [kW]	33	33	33	33	33
P _{max} REGISTRATA [kW]	30	30	30	30	30
kWh	18.172	25.566	27.169	20.788	25.008
kWh/m ²	7	10	11	8	10
cosφ	0,87	0,88	0,90	0,91	0,89
CO₂ PRODOTTA	2003	2004	2005	2006	media
tonnellate	9,4	13,3	14,1	10,8	13,0
kg/m ²	3,7	5,2	5,5	4,2	5,1

ENERGIA ELETTRICA UTILIZZATORI ELETTRICI

Tabella 4 - Parco illuminante

LAMPADE	%	UBICAZIONE
a incandescenza		
alogeni		
a tubi fluorescenti	100%	

Sensori o timer per l'illuminazione

Le voci di maggiore consumo sono l'illuminazione, i dispositivi in uso nella mensa e i boiler per l'acqua calda sanitaria.

Si suggerisce di valutare i seguenti interventi, previa analisi costi-benefici:

- adozione di alimentatori elettronici per le lampade a fluorescenza
- adozione di sensori di presenza/luce naturale nei corridoi ed eventualmente nelle aule, al fine di spegnere automaticamente le luci in assenza di persone e nel caso di buon livello di illuminamento garantito dalla luce naturale
- verifica del consumo dei frigoriferi ed eventuale sostituzione con dispositivi in classe A++ di efficienza energetica
- adozione di timer per i boiler elettrici (in modo da garantirne lo spegnimento durante la notte e nei giorni festivi).

Tabella 5 - Apparecchiature elettriche

UFFICIO	CUCINA E BAGNO	CLIMATIZZAZIONE	ALTRE APPARECCHIATURE
<input checked="" type="checkbox"/> PC	<input checked="" type="checkbox"/> frigoriferi	<input type="checkbox"/> condizionatori	<input checked="" type="checkbox"/> TV/proiettori
<input checked="" type="checkbox"/> server	<input checked="" type="checkbox"/> scaldavivande	<input type="checkbox"/> ventilatori	<input checked="" type="checkbox"/> ascensori
<input checked="" type="checkbox"/> fax	<input type="checkbox"/> lavatrici	<input type="checkbox"/> stufette elettriche	<input type="checkbox"/> torni
<input checked="" type="checkbox"/> fotocopiatrici/stampanti	<input checked="" type="checkbox"/> lavastoviglie	<input type="checkbox"/> altro	<input checked="" type="checkbox"/> macchinette del caffè, distributori di snacks.
<input type="checkbox"/> altro	<input type="checkbox"/> piastre elettriche		
	<input checked="" type="checkbox"/> asciugatrice		

COMBUSTIBILI FOSSILI CONSUMI

In Tabella 6 sono riportati i consumi relativi al periodo in esame. I consumi medi specifici riferiti alla scuola elementare sono di **31 kWh/m³**; questo risultato è stato ottenuto facendo una media dei consumi rilevati dalla lettura delle bollette da gennaio 2005 a dicembre 2007, rapportata al volume riscaldato dell'edificio (9000 m³). I consumi sono riferiti al solo riscaldamento, come evidenziato in Figura 2 dall'assenza di consumi nei mesi estivi; per la produzione di acqua calda sanitaria si utilizzano apparecchi elettrici (vedi sezione dedicata). Risultano consumi elevati se rapportati a tipologie di utenza analoghe e pertanto vi sono margini per attuare migliorie volte al risparmio energetico.

Figura 2 - Consumi di combustibile (Smc)

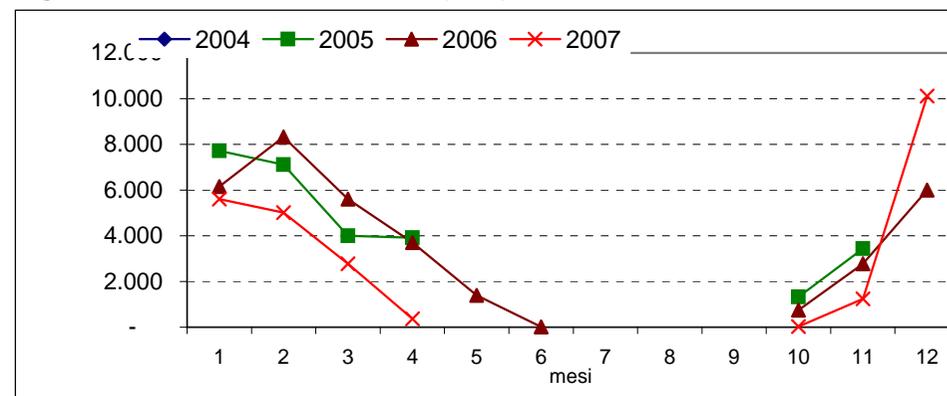


Tabella 6 - Consumi di combustibile

		2004	2005	2006	2007
Smc gas	GENNAIO		7.722	6.153	5.600
	FEBBRAIO		7.115	8.327	5.009
	MARZO		4.000	5.605	2.778
	APRILE		3.910	3.705	372
	MAGGIO			1.395	
	GIUGNO			11	
	LUGLIO				
	AGOSTO				
	SETTEMBRE				
	OTTOBRE		1.329	744	33
	NOVEMBRE		3.431	2.770	1.235
	DICEMBRE			6.000	10.112
	TOTALE			27.507	34.710

Tabella 7 - Elaborazione dei consumi di combustibile

combustibile:	2004	2005	2006	2007	media
gas	NON PERVENUTI				
Smc		27.507	34.710	25.139	29.119
kWh		263.876	332.975	241.160	279.337
kWh/m ²		103	131	95	110
kWh/m ³		29	37	27	31
CO₂ prodotta	2004	2005	2006	2007	media
tonnellate		53,3	67,3	48,7	56,5
kg/m ²		20,9	26,4	19,1	22,1

SISTEMA RISCALDAMENTO

Tabella 8 - Descrizione del sistema di riscaldamento

Tipologia della caldaia	condensazione
Potenza nominale cumulata [kW]	330
Anno installazione caldaia	2006
Combustibile utilizzato	gas
Tipologia dei terminali scaldanti	radiatori
Sistema di regolazione	climatica centralizzata/regolatore climatico
Note:	n.7 generatori di calore funzionanti in cascata

Nel 2006 è stata sostituita la caldaia con n.7 generatori di calore a condensazione funzionanti in cascata.

Il rendimento del sistema riscaldamento risulta buono (85%), migliorabile con l'installazione di un impianto di riscaldamento a bassa temperatura (radiante) che andrebbe anche a migliorare il comfort generale dell'edificio.

Figura 3 - Rendimenti dei componenti del sistema di riscaldamento

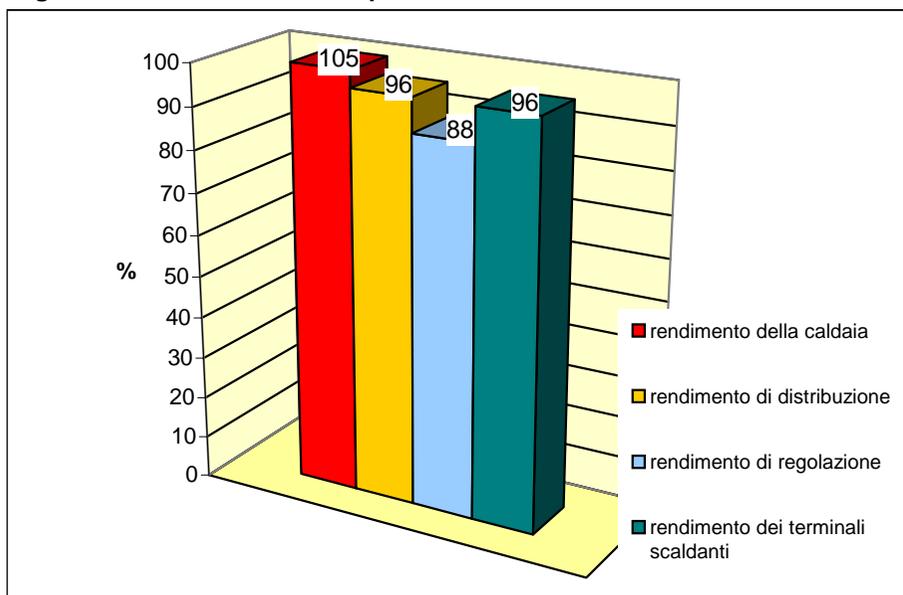
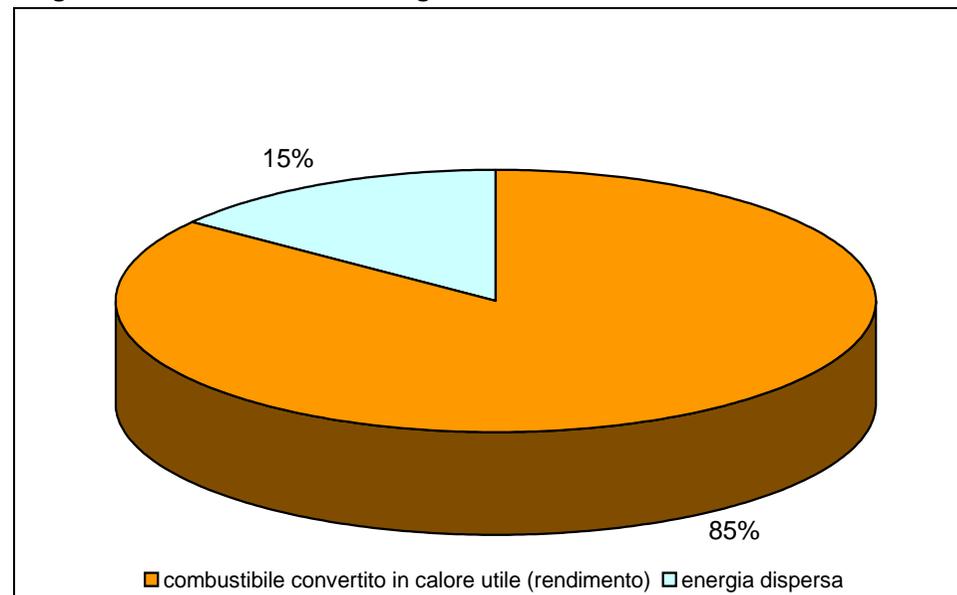


Figura 4 - Rendimento medio stagionale del sistema di riscaldamento



SISTEMA ACS

Tabella 9 - Descrizione del sistema di produzione ACS

Tipologia di impianto	autonomo indipendente
Anno installazione	2006
Tipologia di apparecchio	riscaldamento elettrico a resistenza ad accumulo

L'energia dispersa del 73% è molto elevata dal momento che tiene conto del processo di conversione da mix di combustibili a energia elettrica, che avviene nelle centrali elettriche italiane, oltre al rendimento del sistema di ACS. Il boiler elettrico è sconsigliabile se non per utilizzi saltuari.

Figura 5 - Rendimenti dei componenti del sistema di produzione ACS

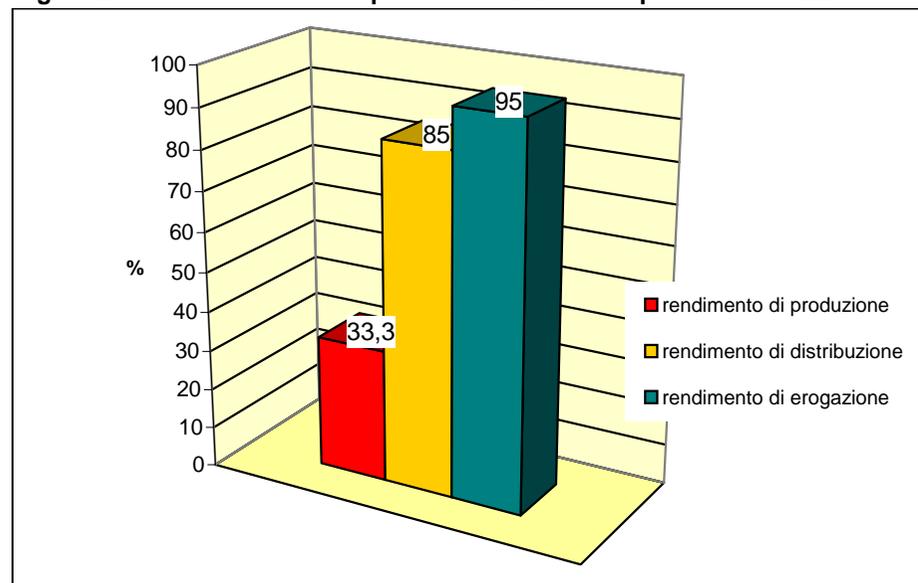


Figura 6 - Rendimento medio stagionale del sistema ACS

