



la ESCo del Sole srl

via Zuretti 47/A

20125 Milano

tel. 02 67101317

fax 02 66716680

www.laescodelsole.com



BANDO CARIPLO 2007

"AUDIT ENERGETICO DEGLI EDIFICI DI PROPRIETÀ DEI COMUNI PICCOLI E MEDI"

Raggruppamento di Casorate Sempione

Comune di Samarate

AUDIT LEGGERO

FASE A

marzo 2008

Indice

1	IL BANDO DELLA FONDAZIONE CARIPLO.....	4
1.1	Obiettivi del Bando della Fondazione Cariplo	4
1.2	Struttura del Bando Cariplo 2007.....	5
2	METODOLOGIA PER LE DIAGNOSI ENERGETICHE	7
2.1	Fase preliminare.....	7
2.2	Fase A di audit leggero.....	8
2.3	Fase B di audit di dettaglio	11
3	RISULTANZE DELLA FASE A DELLA DIAGNOSI ENERGETICA PER IL COMUNE DI SAMARATE	12
3.1	Fase A di audit leggero.....	15
	Edifici selezionati per l'audit di dettaglio	16
4	LEGENDA TABELLE E FIGURE.....	17
4.1	Tabelle	17
4.2	Figure	19

5 ALLEGATO: SCHEDE ENERGETICO-ANAGRAFICHE DEGLI EDIFICI DEL COMUNE DI SAMARATE 20

Palazzo comunale – via Vittorio Veneto 40	audit leggero
Ex elementare cascina Costa – via Brodolini	audit leggero
Ufficio Area territorio – L.go donne della resistenza	audit leggero
Sede polizia locale – via V Giornate	audit leggero
Asilo nido e scuola materna – P.zza 11 settembre	audit leggero
Scuola materna cascina Elisa - via S. Maria	audit leggero
Scuola elementare Verghera – via Indipendenza	audit leggero
Scuola elementare Samarate – via Dante	audit leggero
Scuola elementare S. Macario – via De Amicis	audit leggero
Scuola media Samarate – via Borsi	audit leggero
Scuola media S. Macario – via Ferrini	audit leggero
Palestra della scuola media S. Macario – via Ferrini	audit leggero
Villa Montevecchio – via V Giornate	audit leggero
Centro Diurno Disabili	audit leggero
Distretto sanitario	audit leggero

1 IL BANDO DELLA FONDAZIONE CARIPLO

1.1 Obiettivi del Bando della Fondazione Cariplo

Il Bando 2007 della Fondazione Cariplo *“Audit energetico degli edifici di proprietà dei Comuni piccoli e medi”* si inserisce nel quadro della trasformazione normativa del settore energia¹ in particolare nel campo del risparmio e dell'efficienza energetica (a parità e miglioramento del servizio reso all'utenza finale e per lo sviluppo delle fonti energetiche). La finalità è quella di ridurre la “bolletta energetica comunale”² coerentemente agli obiettivi di risparmio energetico e di riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti³ riportati nella normativa attuale (art. 26 della L.10/91, della L.R. 39/04, Direttiva 2002/91/CE e D.Lgs 192/05 e suo aggiornamento, DLgs 311/06).

Gli obiettivi del Bando sono:

- sostenere progetti di diagnosi energetica del parco edifici di proprietà dei Comuni piccoli e medi;
- avviare contestualmente, all'interno dell'Amministrazione comunale, un processo di formazione di competenze relative alla gestione energetica degli edifici;

20_____

¹) Dlgs 16 marzo 1999 n.79 *Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica* (detto decreto "Bersani"); Dlgs 23 maggio 2000 n.164 *Attuazione della direttiva 98/30/CE recante norme comuni per il mercato interno del gas naturale, a norma dell'art.41 della legge 17 maggio 1991 n.144* (detto decreto "Letta").

²) Legge 10/91; DPR 412/93; DPR 551/99; Delibera CIPE del 6 agosto 1999 con l'approvazione del *Libro bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili* che, recependo le indicazioni contenute nel Libro Bianco della UE², fissa per l'Italia il raddoppio della produzione energetica da fonti rinnovabili entro il 2008-2010, rispetto alla produzione del 1997; Decreto MICA 24 aprile 2001 *Individuazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili di cui all'art.16, comma 4, del Decreto Lgs 23 maggio 2000 n.164*; Decreto MICA 24 aprile 2001 *Individuazione degli obiettivi quantitativi per l'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali ai sensi dell'art.9, comma 1, del decreto Lgs 16 marzo 1999 n.79; Legge Regionale 39/2004; decreto Lgs 192/2005 e successive modifiche*

³) Delibera CIPE n.137/98 del 19.11.98 *Linee guida per le politiche e le misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra*, che recepisce la convenzione di Kyoto (Dicembre '97) e con cui si fissa l'obiettivo di riduzione delle emissioni climalteranti del 6,5%, tra il 2008 e il 2012, rispetto al bilancio delle emissioni del 1990.

- aumentare la sensibilità dei cittadini al risparmio energetico attraverso la pubblicizzazione degli interventi effettuati.

Nel cogliere le opportunità offerte del Bando 2007 “Audit energetico degli edifici di proprietà dei Comuni piccoli e medi” **Samarate** è stato tra i Comuni a cui è stato accordato il contributo dalla Fondazione Cariplo e fa parte del raggruppamento (di cui è capofila il comune di Casorate Sempione) che comprende i Comuni di: **Casorate Sempione, Cardano al Campo e Samarate** sottoscrittori di un documento d'intesa per il conseguimento degli obiettivi proposti dal Bando.

1.2 Struttura del Bando Cariplo 2007

Le attività previste dal Bando della Fondazione Cariplo si articolano in tre fasi:

- FASE1: la diagnosi energetica degli edifici di proprietà comunale
- FASE 2: il processo di formazione del personale del comune coinvolto
- FASE 3: la pubblicizzazione presso la popolazione del territorio interessato

La diagnosi energetica prevede:

a) l'**audit leggero**, effettuato indicativamente sugli edifici di proprietà del Comune con l'esclusione degli edifici destinati ad uso residenziale (abitazioni private). Per audit leggero si intende la produzione di una scheda anagrafico-impiantistica per ogni edificio, contenente:

- i dati anagrafici (anno di costruzione e/o di ristrutturazione) e le caratteristiche dell'edificio (ad es. tipologia di muratura, superfici vetrate, tipologia di serramenti);
- l'analisi dei dati di consumo mensile degli ultimi tre anni ricavati dalle bollette;
- i dati relativi alle caratteristiche degli impianti (ad es. desunti dal libretto di centrale);
- i dati relativi alle apparecchiature elettriche;
- i risultati di un sopralluogo che individui le inefficienze impiantistiche, strutturali e gestionali.

b) l'**audit energetico di dettaglio** degli edifici comunali a maggior consumo energetico o di cui si ritenga comunque prioritario migliorare le caratteristiche energetiche. Tale audit dovrà:

- ricostruire il bilancio energetico, sia termico che elettrico, negli usi finali;
- indicare quali sono gli usi finali che comportano maggiori consumi;
- indicare il potenziale di risparmio energetico espresso in kWh/a in funzione delle possibili soluzioni di carattere impiantistico e strutturale proposte;
- fornire una dettagliata analisi economica dei possibili interventi che tenga conto delle voci di costo degli investimenti per tipologia di soluzione scelta ed i relativi tempi di ritorno;
- effettuare un'analisi sulla potenziale riduzione di CO₂ emessa.

Parallelamente allo svolgimento della diagnosi energetica, il Bando 2007 prevede la formazione del personale tecnico comunale (FASE 2) per favorire lo sviluppo di specifiche competenze in tema di efficienza energetica, il continuo aggiornamento dei risultati delle audit e il monitoraggio degli eventuali interventi effettuati sugli edifici comunali.

Inoltre dovranno essere promosse azioni informative presso i cittadini (FASE 3), volte alla diffusione dei potenziali risultati di risparmio energetico.

2 METODOLOGIA PER LE DIAGNOSI ENERGETICHE

Coerentemente con quanto previsto dal Bando della Fondazione Cariplo le attività di diagnosi energetica sono articolate in tre fasi:

- Fase preliminare
- Fase A di audit leggero
- Fase B di audit di dettaglio.

2.1 Fase preliminare

Nella fase preliminare, per ciascun edificio di proprietà comunale vengono raccolti da parte dei tecnici del Comune i dati generali degli edifici (vedi Tabella 1):

Tabella 1- Scheda raccolta dati della fase preliminare

Comune di										
Edifici comunali Indirizzo	Anno di costruzione	tipologia destinazione d'uso	Dimensioni edificio		Consumi termici (in m ³ di gas, litri gasolio, altro)			Consumi elettrici (in kwh)		
			sup. (m ²)	risc. vol (m ³)	03	04	05	03	04	05

2.2 Fase A di audit leggero

Nella Fase A si realizza l'audit leggero sul patrimonio edilizio del Comune individuato durante la fase preliminare, con l'esclusione degli edifici destinati ad uso residenziale.

La raccolta dati si svolge secondo i seguenti passi operativi:

- a) **riunione informativa e formativa** con i tecnici comunali ed amministrativi ed intervista ai tecnici sulle destinazioni d'uso e modalità di utilizzo degli immobili. Si richiede inoltre al Comune di mettere a disposizione per ciascun edificio documenti cartacei o informatici indispensabili al completamento delle informazioni quali:
 - copia delle bollette per la fornitura di energia elettrica (fronte e retro, per ogni edificio) degli ultimi quattro anni (2003-04-05-06)
 - copia delle bollette (fronte e retro, per ogni edificio) per la fornitura di gas o gasolio degli ultimi quattro anni (2003-04-05-06)
 - pianta (con indicazione dell'orientamento) in scala 1:200; con evidenziati tutti i locali riscaldati
 - copia del libretto caldaia
 - planimetria della città con evidenziati gli edifici da analizzare
- b) **compilazione** da parte dei tecnici comunali del questionario fornito dalla ESCo del Sole e articolato in cinque sezioni: dati generali, impianto di riscaldamento, impianto per la produzione di acqua calda sanitaria, fonti energetiche rinnovabili e apparecchiature elettriche
- c) **sopralluogo e rassegna fotografica per ogni edificio ed impianto** per la valutazione dei dati raccolti nel questionario, dello stato di conservazione-manutenzione di involucro e impianti e per la verifica delle modalità di utilizzo.
- d) **sistematizzazione e completamento delle informazioni** per ogni singolo edificio, eventualmente anche tramite riscontri telefonici e via mail con gli uffici tecnici comunali.

L'audit leggero, a seguito dell'elaborazione della ESCo del Sole dei dati raccolti nel questionario, prevede per ciascun edificio la redazione di una scheda energetico-anagrafica che contiene:

1. i dati anagrafici e geometrici dell'edificio;
2. la sistematizzazione dei dati di consumo degli ultimi quattro anni ricavati dalle bollette (forniture di energia elettrica e di combustibile per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria);
3. i risultati di sopralluoghi che hanno individuato il parco dispositivo-impiantistico, le caratteristiche termofisiche degli edifici e le inefficienze impiantistiche, strutturali e gestionali;
4. primi suggerimenti di possibili interventi di miglioramento.

Tali schede consentono di effettuare, a partire dai consumi termici ed elettrici (specifici e complessivi), una prima valutazione sull'efficienza energetica degli impianti e di individuare gli eventuali punti critici.

Sulla base dei risultati dell'audit leggero e delle eventuali criticità evidenziate, utilizzando i criteri selettivi riportati di seguito (vedi tabella 2), viene definito il **gruppo rappresentativo di edifici** su cui condurre l'audit di dettaglio (Fase B).

Tabella 2- Criteri selettivi prioritari per individuare gli edifici su cui effettuare l'audit di dettaglio

CRITERI SELETTIVI PRIORITARI PER L'AUDIT DI DETTAGLIO	
1. Edifici a maggior consumo complessivo (tep/anno)	
2. Edifici a maggior consumo specifico (kWh/m ² anno o kWh/m ³ anno).	
3. Edifici su cui si riscontrano anomalie tra i consumi e potenze presunte e quelli registrati ai contatori (termici ed elettrici) desunti dalla lettura delle bollette "storiche".	
4. Edifici costruiti negli anni precedenti la legislazione sul risparmio energetico e su cui non siano mai stati compiuti interventi di manutenzione straordinaria	
5. Edifici su cui si stanno programmando interventi di manutenzione straordinaria, messa in sicurezza.	
6. Edifici con impianti termici obsoleti, funzionanti a gasolio o a bassi rendimenti di combustione, su cui si stanno programmando interventi di riqualificazione impiantistica	
7. Edifici su cui è possibile attuare soluzioni tecnologiche di facile applicazione, a maggior resa energetica, a minor costo d'investimento	
8. Edifici su cui è possibile una maggiore integrazione in forma "passiva" e "attiva" delle fonti energetiche rinnovabili	
9. Edifici ad elevato consumo di acqua calda sanitaria in cui potrebbe essere molto elevato il potenziale di ricorso a fonti rinnovabili	
10. Rappresentatività pubblica dell'edificio o interesse specifico da parte dell'amministrazione ad effettuare interventi "dimostrativi" o di "eccellenza"	

2.3 Fase B di audit di dettaglio

La Fase B prevede l'audit di dettaglio degli edifici selezionati nella Fase A sui quali, attraverso un approfondimento sull'involucro dell'edificio e sugli impianti, sia termici che elettrici ed utilizzando un modello numerico, si simula il comportamento energetico dell'edificio nelle condizioni tipiche di utilizzo.

L'analisi considera le interazioni esistenti tra involucro, impianti e ambiente esterno, calibrando i consumi del modello di calcolo con i consumi registrati dalle bollette.

Una volta ricostruito lo stato di fatto vengono realizzate le simulazioni dei possibili interventi migliorativi da realizzare, calcolando i risparmi energetici conseguenti. Vengono quindi verificati i benefici tecnico-economici che consentano di ottenere un risparmio energetico, economico e una diminuzione delle emissioni climalteranti attraverso la sostituzione di tecnologie passive (ad es.: elementi dell'involucro) o attive (ad es: impianto termico o elettrico) e l'utilizzo di tecnologie migliorative.

In particolare la simulazione calcola l'ammontare dell'investimento, i tempi di ritorno e parametri come l'IRR e il VAN. Questa parte della diagnosi energetica non è tuttavia da considerarsi un progetto preliminare o un preventivo, ma il suo obiettivo è quello di quantificare i possibili risparmi energetici ottenibili e l'ordine di grandezza economico degli eventuali interventi che si possono realizzare sull'edificio.

3 RISULTANZE DELLA FASE A DELLA DIAGNOSI ENERGETICA PER IL COMUNE DI SAMARATE

Nell'ambito del Bando Cariplo per il Comune di Samarate sono stati analizzati 15 edifici attraverso **15 audit leggeri**.

1. Palazzo comunale – via Vittorio Veneto 40
2. Ex elementare cascina Costa – via Brodolini
3. Ufficio Area territorio – L.go donne della resistenza
4. Sede polizia locale – via V Giornate
5. Asilo nido e scuola materna – P.zza 11 settembre
6. Scuola materna cascina Elisa - via S. Maria
7. Scuola elementare Verghera – via Indipendenza
8. Scuola elementare Samarate – via Dante
9. Scuola elementare S. Macario – via De Amicis
10. Scuola media Samarate – via Borsi
11. Scuola media S. Macario – via Ferrini
12. Palestra della scuola media S. Macario – via Ferrini
13. Villa Montevicchio – via V Giornate
14. Centro Diurno Disabili
15. Distretto sanitario

Per quanto riguarda l'approfondimento dell'analisi, si prevede di effettuare **5 audit di dettaglio**.

Nelle figure successive viene riportata la localizzazione degli edifici censiti.

Figura 1 e 2- Localizzazione degli edifici censiti



Figura 3 - Localizzazione degli edifici censiti



3.1 Fase A di audit leggero

Nella tabella 3 viene presentata una sintesi dei risultati dell'audit leggero effettuato sugli edifici del Comune di Samarate

La tabella illustra alcuni degli indicatori utilizzati come, ad esempio, l'epoca costruttiva, la superficie netta riscaldata, il volume lordo riscaldato, la tipologia delle superfici vetrate presenti nell'edificio, la potenza e l'anno di installazione della caldaia, il tipo di combustibile, i consumi assoluti e specifici sia termici che elettrici.

Tabella 3- Risultati dell'audit leggero

NOME EDIFICIO	INDIRIZZO	EPOCA COSTRUTTIVA EDIFICIO	SUPERFICIE NETTA RISCALDATA [m2]	VOLUME LORDO RISCALDATO [m3]	SUP. VETRATE	TIPO CALDAIA RISC.	COMBUSTIBILE RISC.	CALDAIA Pn [kW]	EPOCA CALDAIA RISC.	MEDIA CONSUMI ASSOLUTI COMBUSTIBILE (kWh/anno)	CONSUMI SPECIFICI COMBUSTIBILE (kWh/m2 anno)	CONSUMI SPECIFICI COMBUSTIBILE (kWh/m3 anno)	MEDIA CONSUMI ASSOLUTI EN.EL. (kWh/anno)	CONSUMI SPECIFICI EN.EL. (kWh/m2 anno)	EMISSIONI ASSOLUTE CO2 (da en.termica ed elettrica) [t/anno]	EMISSIONI SPECIFICHE CO2 (da en.termica ed elettrica) [kg/m2 anno]	SPESA ANNUALE COMBUSTIBILE (GAS 80€/MWh) [€]	SPESA SPECIFICA ANNUA COMBUSTIBILE [€/m2]
PALAZZO COMUNALE	via Vittorio Veneto 40	primi 900	847	4.412	vetro singolo	centralizzata standard efficiente	gas	125	1999	186.217	220	42	55.646	66	67	79	14.897	18
EX SCUOLA ELEMENTARE CASCINA COSTA	Via Brodolini	primi 900	298	1.225	vetro singolo	centralizzata standard	gas	60	2003	68.182	229	56	3.761	13	16	53	5.455	18
UFFICIO AREA TERRITORIO	L.go Donne della resistenza	primi 900	629	2.812	vetro doppio	centralizzata standard	gas	145	2000	68.805	109	24	22.290	35	25	40	5.504	9
SEDE POLIZIA LOCALE	Via V Giornate	primi 900	202	785	vetro doppio	autonoma standard efficiente	gas	35	2006	29.751	147	38	8.236	41	10	51	2.380	12
ASILO NIDO E SCUOLA MATERNA	Piazza 11 Settembre	anni '70	1.192	4.910	vetro doppio	centralizzata standard	gas	260	2002	180.357	151	37	29.683	25	52	43	14.429	12
SCUOLA MATERNA CASCINA ELISA	Via S. Maria	anni '70	646	2.570	vetro doppio	centralizzata standard	gas	125	1978	124.079	192	48	8.891	14	30	46	9.926	15
SCUOLA ELEMENTARE VERGHERA	Via Indipendenza	primi 900	1.734	7.958	vetro doppio	centralizzata standard	gas	349	1992	303.653	175	38	43.734	25	84	48	24.292	14
SCUOLA ELEMENTARE SAMARATE	Via Dante	anni '60	2.550	9.000	vetro singolo	condensazione	gas	330	2006	279.337	110	31	25.008	10	69	27	22.347	9
SCUOLA ELEMENTARE S. MACARIO	Via De Amicis	anni '50, anni '70	2.125	9.000	vetro singolo	centralizzata standard	gas	842	1998	557.401	262	62	42.055	20	134	63	44.592	21
SCUOLA MEDIA SAMARATE	Via Borsi	anni '60	2.274	12.040	vetro doppio	centralizzata standard	gas	581	1984	807.098	355	67	11.700	5	169	74	64.568	28
SCUOLA MEDIA S. MACARIO	Via Ferrini	anni '80	3.416	15.951	vetro doppio	centralizzata standard efficiente	gas	488	2005	381.587	112	24	40.644	12	98	29	30.527	9
PALESTRA DELLA SCUOLA MEDIA S. MACARIO	Via Ferrini	anni '80	3.416	15.951	vetro doppio	centralizzata standard	gas	244	1984									
VILLA MONTEVECCHIO	Via V giornate	prima del 1900	2.380	12.040	vetro singolo	centralizzata standard	gas	116	1994	88.225	37	7	20.904	9	29	12	7.058	3
CENTRO DIURNO DISABILI	via Lazzaretto	anni '80	952	3.360	vetro singolo	centralizzata standard	gas	77	1995	156.136	164	46	12.729	13	38	40	12.491	13
DISTRETTO SANITARIO	Via Dante 2	primi 900	272	1.280	vetro doppio	centralizzata standard efficiente	gas	115	2004	67.219	247	53	3.647	13	15	57	5.378	20



Edifici selezionati per l'audit di dettaglio

Seguendo i criteri riportati in tabella 2 e sulla base dei consumi elettrici e termici gli edifici su cui si propone di approfondire l'analisi (audit di dettaglio) sono i seguenti:

1. Asilo nido e scuola materna – P.zza 11 settembre
2. Scuola materna cascina Elisa - via S. Maria
3. Scuola elementare Verghera – via Indipendenza
4. Scuola media S. Macario – via Ferrini
5. Palestra della scuola media S. Macario – via Ferrini

4 LEGENDA TABELLE E FIGURE

Di seguito sono riportate i commenti relativi alle tabelle e alle figure presenti nell'allegato “Schede energetico-anagrafiche degli edifici del Comune di Samarate” sui quali è stato effettuato l'audit leggero.

4.1 Tabelle

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

Vengono riportate informazioni estrapolate dalla scheda anagrafica, riguardanti la tipologia di edificio e di utenza e le prime elaborazioni sulla volumetria e la superficie riscaldata. Questa prima tabella risulta molto utile perché consente di inquadrare il tipo di edificio e di individuare da subito gli eventuali punti critici che possono gravare sul fabbisogno di energia termica.

Tabella 2 – Consumi di energia elettrica

Si riportano i consumi relativi alle sole letture effettive disponibili dalle bollette fornite dagli uffici comunali. Nel caso in cui non fosse stato possibile reperire le bollette viene inserito il risultato di una sintesi realizzata dall'ufficio tecnico comunale. L'importanza di analizzare, là dove possibile, un arco temporale di quattro anni è derivante dal fatto che, in caso di contatori non elettronici, le letture stimate possono susseguirsi anche per più di un anno. I consumi vengono inseriti in tabella in corrispondenza della data della lettura effettiva.

Tabella 3 – Elaborazione dei consumi di energia elettrica

Vengono riportati per ogni anno disponibile le potenze disponibili e le massime registrate (in kW), il totale dei consumi (in kWh), i consumi specifici (in kWh/m²) ed il $\cos\phi$ (evidenziato in rosso per valori inferiori a 0,9). L'abbassamento del valore del $\cos\phi$, che in condizioni normali risulta essere superiore a 0,9, è causato dalla presenza di motori elettrici come ad esempio: pompe, compressori, macchinari con movimento rotativo, apparecchi per la climatizzazione oppure al deterioramento di lampade a fluorescenza. Viene inoltre indicata in nota la penale eventualmente pagata a causa di un valore troppo basso di $\cos\phi$.

Viene poi ricavata l'anidride carbonica derivata prodotta, totale e specifica. Questa sintesi è tanto più attendibile quanto più la tabella precedente risulta compilata.

Tabella 4 – Parco illuminante

Viene riportato un censimento percentuale della tipologia delle lampade presenti nell'edificio (a incandescenza, alogene e a tubi fluorescenti o altro) evidenziandone l'ubicazione.

Tabella 5 - Apparecchiature elettriche

Viene riportato un censimento delle apparecchiature elettriche suddivise per ufficio, cucina e bagno, climatizzazione e altre apparecchiature.

Tabella 6 – Consumi di combustibile

In tabella si riportano, così come per l'energia elettrica, i consumi di combustibile per la produzione di energia termica degli ultimi quattro anni.

Tabella 7 – Elaborazione dei consumi di combustibile

La tabella illustra l'elaborazione della tabella 6, con i valori annuali e la media totale dei consumi e dei consumi specifici. Inoltre, come per la tabella 3, si riportano i valori di anidride carbonica derivata dai consumi di combustibile, totale e specifica.

Tabella 8 – Descrizione del sistema di riscaldamento

Viene descritto il sistema di riscaldamento dell'edificio: tipologia del generatore di calore, combustibile utilizzato, terminali scaldanti e sistema di regolazione.

Tabella 9 – Descrizione del sistema di produzione ACS

Si descrive il sistema per la produzione di ACS: tipologia di impianto (autonomo o centralizzato) e tipologia di apparecchio.

4.2 Figure

Figura 1 – Consumi di energia elettrica

Sono illustrati i consumi di energia elettrica suddivisi per anno. In questo modo è possibile visualizzare la variazione dell'andamento dei consumi nel tempo. Nel caso in cui siano disponibili letture effettive mensili il grafico illustrerà l'andamento mensile in caso contrario verranno messi a confronto i consumi annuali.

Figura 2 – Consumi di combustibile

Sono illustrati i consumi di combustibile suddivisi per anno. In questo modo è possibile visualizzare la variazione dell'andamento dei consumi nel tempo. Nel caso in cui siano disponibili letture effettive mensili il grafico illustrerà l'andamento mensile in caso contrario verranno messi a confronto i consumi annuali.

Figura 3 – Rendimenti dei componenti del sistema di riscaldamento

Vengono illustrati i rendimenti di tutti i componenti che costituiscono il sistema di riscaldamento: caldaia, distribuzione, regolazione, terminali scaldanti; moltiplicando i rendimenti dei componenti sopracitati si ottiene il rendimento medio stagionale del sistema di riscaldamento, illustrato in figura 2.

Figura 4 – Rendimento medio stagionale del sistema di riscaldamento

In questa figura si evidenzia come il rendimento medio stagionale del sistema di riscaldamento rappresenti la percentuale di combustibile effettivamente utile al riscaldamento (in arancione), mentre la rimanenza rappresenta la quota percentuale che va dispersa durante le fasi di produzione, distribuzione, regolazione ed emissione ai terminali scaldanti.

Figura 5 – Rendimenti dei componenti del sistema di produzione di ACS

La figura illustra i rendimenti dei componenti del sistema ACS: produzione, distribuzione ed erogazione; il prodotto di questi tre rendimenti è il rendimento medio stagionale illustrato in figura 4. è importante sottolineare che il rendimento di produzione prende in considerazione come energia contenuta nel vettore di ingresso dell'impianto quella contenuta nel combustibile (fossile) e, nel caso di impianti elettrici, il rendimento di produzione tiene quindi conto anche del rendimento di conversione mix combustibili fossili-energia elettrica e del rendimento di trasmissione dell'energia elettrica.

Figura 6 – Rendimento medio stagionale del sistema di produzione di ACS

In questa figura si evidenzia come il rendimento medio stagionale del sistema ACS rappresenti la percentuale di combustibile effettivamente utilizzato per il riscaldamento dell'acqua (in arancione), mentre la rimanenza rappresenta la quota percentuale che va dispersa.

5 ALLEGATO: SCHEDE ENERGETICO-ANAGRAFICHE DEGLI EDIFICI DEL COMUNE DI SAMARATE

