



srl
via Di Vittorio 15 20017 Rho (MI)
tel. 02.93.90.08.35 fax 02.93.90.45.66



codice edificio	SP07-104-04L
versione	ADT.L.base-303
redatto	IF 15-mag-08
verificato	PB 20-mag-08
autorizzato	DB 20-mag-08
revisione	

AUDIT ENERGETICO PRELIMINARE

Comune di Osson
Biblioteca comunale
Via Marconi, 8

L'audit energetico è uno strumento, offerto al decisore, per evidenziare e modellare lo stato di salute energetico di un sistema edificio-impianto, individuando le possibili azioni migliorative, in un'ottica economica e finanziaria che cerca di portare all'autosostenibilità delle stesse. In altri termini, il controvalore economico del risparmio energetico può essere tale da compensare gli ammortamenti delle opere da realizzare.

La riduzione dell'impatto ambientale, misurata in termini di emissioni di CO², è solo una stretta conseguenza della riduzione del fabbisogno di energia primaria del sistema.

Il solo fatto di far meglio comprendere ai gestori ed agli utenti il funzionamento energetico di una struttura, inoltre, può portare ad una maggiore efficienza nell'utilizzo dell'energia.

Le valutazioni condotte nel presente documento si limitano ad un'analisi preliminare, finalizzata alla presa di conoscenza del sistema edificio-impianto ed all'individuazione dei possibili percorsi di approfondimento.

descrizione del sistema edificio-impianto

caratteristiche generali	≥	pag.	3
profilo di utilizzo	≥	pag.	4
involucro edilizio	≥	pag.	5
impianto di produzione dell'energia termica	≥	pag.	7
impianto di riscaldamento	≥	pag.	8
altri impianti	≥	pag.	9
osservazioni	≥	pag.	10

analisi consumi e costi energetici	≥	pag.	11
---	---	------	----

interventi di riqualificazione

intervento info-culturale	≥	pag.	12
intervento gestionale	≥	pag.	13
interventi sull'involucro edilizio	≥	pag.	14
interventi sugli impianti meccanici	≥	pag.	15
interventi sull'impianto elettrico	≥	pag.	16
valutazioni sintetiche	≥	pag.	17

potenziali di risparmio

potenziale di risparmio energetico	≥	pag.	19
potenziale di risparmio economico	≥	pag.	20

denominazione	Biblioteca comunale		
indirizzo	Via Marconi, 8, Ossoa		
destinazione d'uso (rif. DPR 412/93)	E.4 (2) edifici adibiti a mostre, musei, biblioteche, luoghi di culto	<input type="button" value="▼"/>	
modalità gestione edificio	gestione diretta	<input type="button" value="▼"/>	
regime fiscale	IVA non detraibile: costi e tariffe sono indicati IVA compresa <input type="button" value="▼"/>	IVA	20% <input type="button" value="▼"/>

modalità gestione impianti termici

Con modalità del tutto singolare, l'impianto termico risulta di proprietà di ASM srl, società intercomunale partecipata da Ossoa, avente come oggetto principale la gestione della rete idrica. Anche la gestione dell'impianto è affidata alla medesima società, mentre i costi energetici sono sostenuti direttamente dal Comune.
 La catena decisionale rende difficile l'attivazione di più efficienti procedure per la gestione dei flussi energetici.



L'edificio che ospita la biblioteca comunale, si sviluppa in tre livelli:

- seminterrato, non riscaldato, dove sono ubicati una cantina ed un ripostiglio
- piano terra dove è ubicata la biblioteca
- piano primo, sede della protezione civile.

La biblioteca è aperta cinque giorni la settimana: per tre giorni funziona 2,5 ore, un giorno 4,5 ore ed un giorno 1,5 ore.

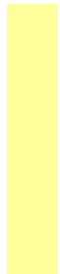
Si è assunto un numero medio di presenze giornaliere pari a 5.

	stagione invernale		stagione estiva		totale	
zona climatica	E					
gradi giorno	2.656					
gradi giorno per destagionalizzazione	riduzione	5%	2.523			
temperatura esterna di progetto	-5		32		°C	
umidità relativa esterna di progetto	80%		55%			
temperatura interna di comfort (se controllata)	20		25		°C	
umidità relativa interna (se controllata)	50%		50%			
temperatura di attenuazione (se controllata)	16				°C	
periodo	15-ott 15-apr		16-apr 14-ott			
durata in giorni	183		182		365 giorni	
durata in settimane	26,1		26,0		52,1 settimane	
durata in ore	4.392		4.368		8.760 ore	
utilizzo ambienti						
ore al giorno	5		5		ore	
giorni a settimana	5,0		5,0		giorni	
giorni di chiusura (oltre alle interruzioni settimanali)	8		13		giorni	
ore totali	625		604		1.229 ore	
rapporto a ore massime	14%		14%		14%	
numero medio di presenze	5		5		5,0 persone	

La struttura edilizia è stata edificata nel 1955 e risulta priva di isolamento.
 La muratura perimetrale è del tipo a cassavuota, mentre la copertura è a falde.
 I serramenti originari invece sono stati sostituiti con manufatti in pvc e vetrocamera 4-12-4.

dati geometrici

		S	V
		m ²	m ³
1	biblioteca	161	1.288
2			
3		0	0
superficie e volumi netti totali riscaldati		161	1.288
coefficiente di correzione da netto a lordo		15%	15%
superficie e volumi lordi totali riscaldati		189	1.515



zone funzionali o strutturali

1	biblioteca	2	3
---	------------	---	---

struttura edilizia

anno di realizzazione	1955		
anno di ristrutturazione			

tecnologia costruttiva	struttura in laterizio	▼	▼	▼
------------------------	------------------------	---	---	---

strutture opache

tamponamenti	cassavuota senza isolamento termico	▼	▼	▼
copertura	a falde, non coibentata	▼	▼	▼
solaio verso terra	vespaio, senza isolamento termico	▼	▼	▼

superfici vetrate

vetro	vetrocamera 4-12-4	▼	▼	▼
telaio	pvc	▼	▼	▼
percentuale indicativa	80%	0%	0%	

L'impianto termico si struttura in una centrale termica, dotata di un generatore di calore standard, ed in una rete di distribuzione afferente a radiatori in ghisa. L'impianto di riscaldamento è combinato con un boiler per il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria. Non sono stati resi disponibili i rendimenti di combustione del generatore di calore.

anno di realizzazione dell'impianto termico **2003**
 attuale alimentazione dell'impianto termico gas metano ▼

generatori di calore

n	anno	tipologia	materiale		camera		funzione	potenza		rendimento di combustione						
			▼	▼	▼	▼		foculare	utile	mis. 1	mis. 2	limite	verifica			
								kW	kW							
1	2003	standard	▼	acciaio	▼	pressurizzata	▼	riscaldamento e acs	▼	48,3	43,6			87,3%	NO!	87,3%
2			▼		▼		▼		▼					0,0%		
3			▼		▼		▼		▼					0,0%		
4			▼		▼		▼		▼					0,0%		
totale									48,3	43,6				medio	87,3%	

Il rendimento energetico istantaneo globale viene calcolato considerando il rendimento di combustione misurato del generatore di calore ed i rendimenti da norme UNI per terminali, regolazione e distribuzione.

terminali in ambiente radiatori ▼

sistema di regolazione climatica centralizzata/regolatore climatico ▼

rete di distribuzione rete interna, distribuzione coibentata ▼

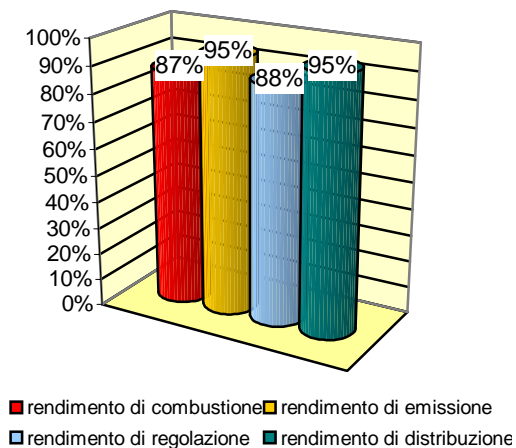
rendimento di emissione (UNI 10348) 95%

rendimento di regolazione (UNI 10348) 88%

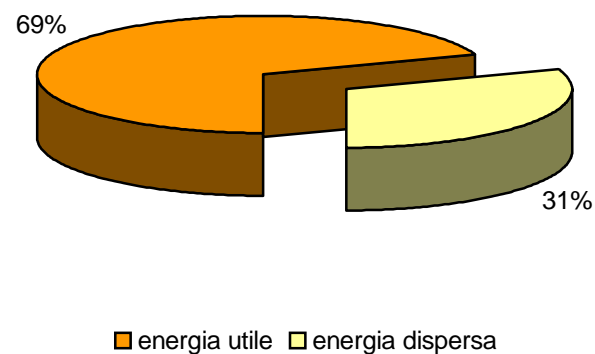
rendimento di distribuzione (UNI 10348) 95%

rendimento istantaneo globale (emissione * regolazione * distribuzione * combustione medio) 69%

rendimento dei componenti del sistema di riscaldamento



rendimento energetico istantaneo globale



La produzione di acqua calda sanitaria viene garantita mediante un boiler combinato alla caldaia. La capacità è di 120 litri.

Nell'edificio non sono presenti impianti ausiliari di particolare rilevanza dal punto di vista energetico.



Sono stati analizzati i dati di consumo degli ultimi tre anni, desunti dai dati messi a disposizione.
 Nella somma totale, l'energia elettrica viene convertita in energia primaria, considerando il rendimento medio del sistema elettrico nazionale (SEN), pari a 0,36.
 Per rendere l'analisi più attuale, si considerano le tariffe energetiche applicate sul territorio nel periodo di redazione dell'Audit: i costi annuali vengono calcolati di conseguenza.
 Per quanto riguarda l'energia elettrica, si considera una tariffa prudenziale, senza considerare i costi per l'energia reattiva: si suppone quindi che l'impianto non necessiti di rifasamento.

	energia termica		energia elettrica		energia primaria totale
consumo medio annuale	150 m ³ /a	1.439 kWh/a	4.200 kWh/a		13.105 kWh/a
costo medio unitario energia	62,6044 c€/m ³	6,5281 c€/kWh	19,0000 c€/kWh		
costo medio annuale	93,91 €/a		798,00 €/a		891,91 €/a

L'esperienza comune insegna che, nella maggior parte delle persone, non è radicata una sufficiente attenzione all'utilizzo razionale dell'energia.

Nel caso specifico, occorre considerare anche un fattore moltiplicante di quanto sopra detto, vale a dire la specificità della cosa pubblica.

Si ritiene quindi proponibile, sfruttando magari l'avviamento inerziale degli Audit, una campagna di informazione degli utenti e dei responsabili di gestione, con la presunzione di offrire un contributo allo sviluppo culturale in campo energetico.

L'intervento può essere effettuato con i seguenti strumenti:

- predisposizione di scheda sintetica con le risultanze principali degli audit, ponendo in particolare evidenza i potenziali di risparmio
- distribuzione di schede tecniche informative
- incontro tra ufficio tecnico comunale, responsabili della gestione dell'edificio e responsabili ed addetti della manutenzione degli impianti.

Si stima che tale intervento possa immediatamente avere una ricaduta positiva sulla gestione energetica del sistema edificio-impianto, a fronte di costi piuttosto contenuti (stampa e distribuzione schede).



Le modalità di gestione del sistema edificio-impianto, rilevato nel corso dei sopralluoghi, evidenziano significativi spazi per un miglioramento energetico.

Si evidenzia in particolare la quasi certa continuità di funzionamento dell'impianto di riscaldamento, anche di notte e nei giorni festivi.

Oltre ai confronti con i gestori e con i responsabili degli impianti - così come proposto nel capitolo precedente - si propone di mettere in campo alcuni semplici strumenti per offrire consapevolezza ed elementi decisionali:

- data logger, per la registrazione programmata delle temperature in ambiente ed all'esterno
- sistema di telegestione, per remotare l'attivazione dei principali componenti dell'impianto termico

Si stima che tale intervento possa immediatamente avere una ricaduta positiva sulla gestione energetica del sistema edificio-impianto, a fronte di costi piuttosto contenuti.



descrizione degli interventi sull'involucro edilizio

Gli interventi che si propongono per l'involucro edilizio sono i seguenti:

- isolamento del tetto dall'interno
- isolamento a cappotto della muratura perimetrale.

Si suggerisce di realizzare una regolazione di zona, in modo da rendere indipendenti le diverse aree funzionali dell'edificio.



Si propone l'installazione di dispositivi automatici di controllo dell'accensione dell'illuminazione degli ambienti ad utilizzo fortemente discontinuo, mediante sensori di presenza e crepuscolari.

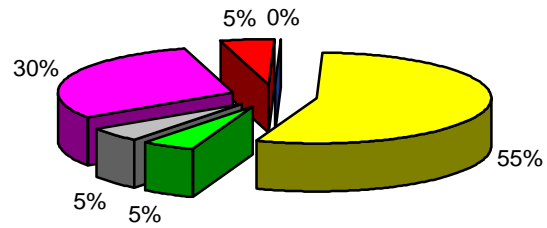


Si riportano i risultati essenziali delle analisi appena condotte.

bilancio energetico	energia primaria da combustibile		energia elettrica		energia primaria totale	
		<i>kWh/a</i>		<i>kWh/a</i>		<i>kWh/a</i>
fabbisogno prima degli interventi		1.439		4.200		13.105
intervento info-culturale	5%	72	5%	210	5%	655
intervento gestionale	5%	72	5%	210	5%	655
interventi sull'involucro edilizio	30%	432	0%	0	3%	432
interventi sugli impianti meccanici	5%	72	0%	0	1%	72
interventi sull'impianto elettrico	0%	0	5%	210	4%	583
fabbisogno dopo gli interventi		791		3.570		10.708
risparmio totale	45%	647	15%	630	18%	2.397

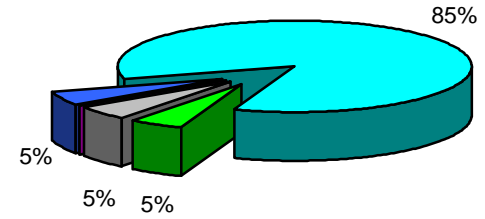
valori specifici per l'energia primaria totale	per unità di superficie	<i>kWh/m²/a</i>	per persona	<i>kWh/persona/a</i>
fabbisogno prima degli interventi		81		2.621
fabbisogno dopo gli interventi		67		2.142

risparmi di energia primaria per combustione suddivisi per tipologia di intervento



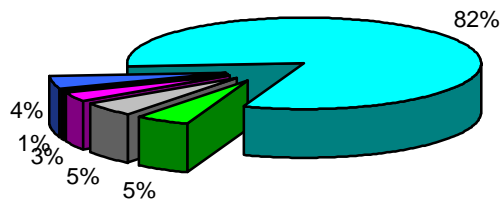
- intervento info-culturale
- interventi sull'involucro edilizio
- interventi sull'impianto elettrico
- intervento gestionale
- interventi sugli impianti meccanici
- fabbisogno dopo gli interventi

risparmi di energia elettrica suddivisi per tipologia di intervento



- intervento info-culturale
- interventi sull'involucro edilizio
- interventi sull'impianto elettrico
- intervento gestionale
- interventi sugli impianti meccanici
- fabbisogno dopo gli interventi

risparmi di energia primaria totale suddivisi per tipologia di intervento



- intervento info-culturale
- interventi sull'involucro edilizio
- interventi sull'impianto elettrico
- intervento gestionale
- interventi sugli impianti meccanici
- fabbisogno dopo gli interventi

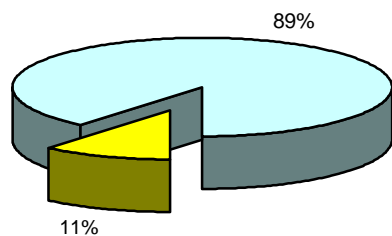


Si considerano i valori totali annui medi di consumo energetico. L'energia elettrica viene tradotta in energia primaria utilizzando, come fattore di conversione, il rendimento medio del sistema elettrico nazionale.

energia primaria

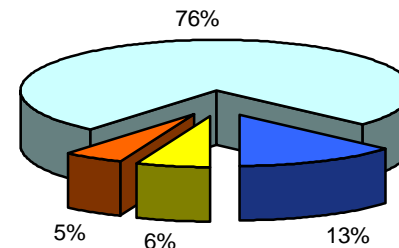
	fabbisogno energia primaria <i>kWh</i>	totale risparmi <i>kWh</i>	consumo ottimizzato <i>kWh</i>
combustibile	1.439	647	55,0% 791
energia elettrica	11.667	1.750	85,0% 9.917
totale	13.105	2.397	81,7% 10.708

consumo energetico totale



■ combustibile ■ energia elettrica

potenziale energetico di risparmio



■ combustibile ottimizzato ■ combustibile risparmiato
 ■ energia elettrica ottimizzata ■ energia elettrica risparmiata

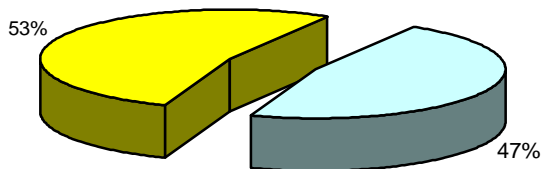


Si considerano i costi totali annui medi.

costo

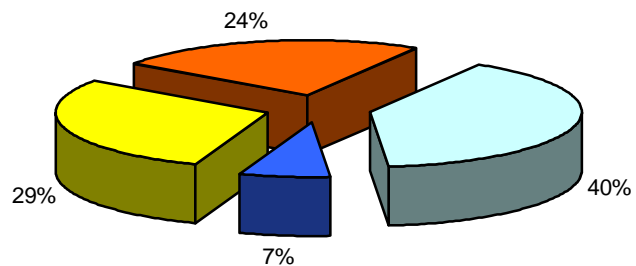
	costo €	potenziale di risparmio €		costo ottimizzato €
combustibile	90.056,37	40.525,37	55,0%	49.531,00
energia elettrica	79.800,00	11.970,00	85,0%	67.830,00
totale	169.856,37	52.495,37	69,1%	117.361,00

costo totale



■ combustibile ■ energia elettrica

potenziale economico di risparmio



■ combustibile ottimizzato ■ combustibile risparmiato
 ■ energia elettrica ottimizzata ■ energia elettrica risparmiata

