



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



codice edificio	SP07-104-03L
versione	ADT.L.base-303
redatto	IF 14-mag-08
verificato	PB 20-mag-08
autorizzato	PB 20-mag-08
revisione	

## AUDIT ENERGETICO PRELIMINARE

Comune di Ossona  
**Sede associazioni**  
Piazza Aldo Moro, 2

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 CO<sup>2</sup>, 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

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

<b>analisi consumi e costi energetici</b>	≥	pag.	11
---	---	------	----

## interventi di riqualificazione

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

## potenziali di risparmio

<b>potenziale di risparmio energetico</b>	≥	pag.	19
<b>potenziale di risparmio economico</b>	≥	pag.	20

<b>denominazione</b>	Sede associazioni		
<b>indirizzo</b>	Piazza Aldo Moro, 2, Ossona		
<b>destinazione d'uso</b> (rif. DPR 412/93)	E.2 edifici adibiti ad uffici e assimilabili		▼
<b>modalità gestione edificio</b>	gestione diretta		▼
<b>regime fiscale</b>	IVA non detraibile: costi e tariffe sono indicati IVA compresa	▼	<b>IVA</b> 20% ▼
<b>modalità gestione impianti termici</b>	<p>Con modalità del tutto singolare, l'impianto termico risulta di proprietà di ASM srl, società intercomunale partecipata da Ossona, 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.</p> <p>La catena decisionale rende difficile l'attivazione di più efficienti procedure per la gestione dei flussi energetici.</p>		



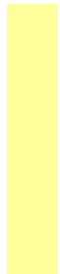
La sede associazioni viene frequentata principalmente nelle ore pomeridiane, dalle 13:00 alle 18:00. E' sede di alcune associazioni come la Croce Azzurra e l'Avis (con un ambulatorio a disposizione), Ossona Insieme (centro sociale anziani) e la Banda Musicale Ossonese. Ogni associazione ha il suo spazio a disposizione. Si è assunto un numero medio di presenze al giorno pari a 50.

	stagione invernale	stagione estiva	totale
zona climatica	<b>E</b>		
gradi giorno	<b>2.656</b>		
gradi giorno per destagionalizzazione	riduzione <b>5%</b>	<b>2.523</b>	
temperatura esterna di progetto	<b>-5</b>	<b>32</b>	°C
umidità relativa esterna di progetto	80%	55%	
temperatura interna di comfort (se controllata)	<b>20</b>	<b>25</b>	°C
umidità relativa interna (se controllata)	<b>50%</b>	<b>50%</b>	
temperatura di attenuazione (se controllata)	<b>16</b>		°C
periodo	<b>15-ott 15-apr</b>	<b>16-apr 14-ott</b>	
durata in giorni	<b>183</b>	<b>182</b>	<b>365</b> giorni
durata in settimane	<b>26,1</b>	<b>26,0</b>	<b>52,1</b> settimane
durata in ore	<b>4.392</b>	<b>4.368</b>	<b>8.760</b> ore
utilizzo ambienti			
ore al giorno	<b>10</b>	<b>10</b>	ore
giorni a settimana	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	giorni
giorni di chiusura (oltre alle interruzioni settimanali)	<b>8</b>	<b>13</b>	giorni
ore totali	<b>1.250</b>	<b>1.207</b>	<b>2.457</b> ore
rapporto a ore massime	28%	28%	28%
numero medio di presenze	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>45,1</b> persone

La struttura edilizia è stata edificata nel 1975, si suppone quindi un'assenza di isolamento termico.  
 La muratura perimetrale è a cassavuota, mentre la copertura è piana nel perimetro di gronda e a falde nella zona centrale.  
 I serramenti sono con telaio in alluminio e vetrocamera 4-9-4

**dati geometrici**

		S	V
		m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
1	sede associazioni	<b>684</b>	<b>2.736</b>
2			
3		<b>0</b>	<b>0</b>
superficie e volumi netti totali riscaldati		<b>684</b>	<b>2.736</b>
coefficiente di correzione da netto a lordo		<b>15%</b>	<b>15%</b>
superficie e volumi lordi totali riscaldati		<b>805</b>	<b>3.219</b>



**zone funzionali o strutturali**

1	sede associazioni	2	3
---	-------------------	---	---

**struttura edilizia**

anno di realizzazione	1975		
anno di ristrutturazione			

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

**strutture opache**

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

**superfici vetrate**

vetro	vetrocamera 4-9-4	▼	▼	▼
telaio	alluminio senza taglio termico	▼	▼	▼
percentuale indicativa	100%	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 termoconvettori.  
 I rendimenti di combustione mancano in quanto non è stato fornito il libretto di centrale.

anno di realizzazione dell'impianto termico **1992**  
 attuale alimentazione dell'impianto termico gas metano

**generatori di calore**

n	anno	tipologia	materiale		camera		funzione	potenza focolare utile		rendimento di combustione						
								kw	kw	mis. 1	mis. 2	limite	verifica			
1	1992	standard	▼	acciaio	▼	pressurizzata	▼	riscaldamento	▼	167,0	151,0			86,4%	NO!	86,4%
2			▼		▼		▼		▼					0,0%		
3			▼		▼		▼		▼					0,0%		
4			▼		▼		▼		▼					0,0%		
totale									167,0	151,0			medio	86,4%		



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

sistema di regolazione

rete di distribuzione

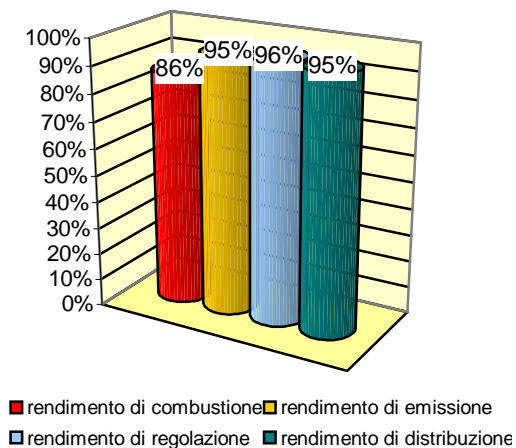
rendimento di emissione (UNI 10348) **95%**

rendimento di regolazione (UNI 10348) **96%**

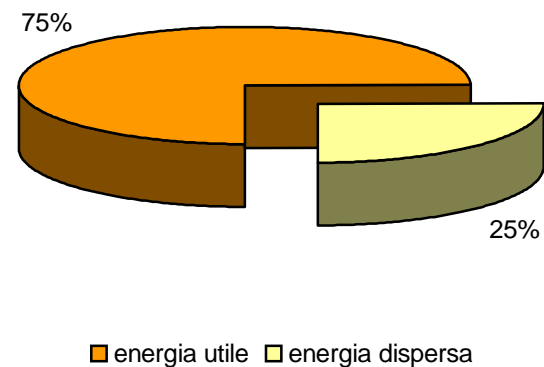
rendimento di distribuzione (UNI 10348) **95%**

rendimento istantaneo globale (emissione \* regolazione \* distribuzione \* combustione medio) **75%**

rendimento dei componenti del sistema di riscaldamento



rendimento energetico istantaneo globale



La produzione di acqua calda sanitaria viene garantita mediante un boiler a gas a fiamma diretta con accumulo da 70 litri.

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



Costruita per ospitare il municipio, la struttura presenta ora un utilizzo di minore intensità.

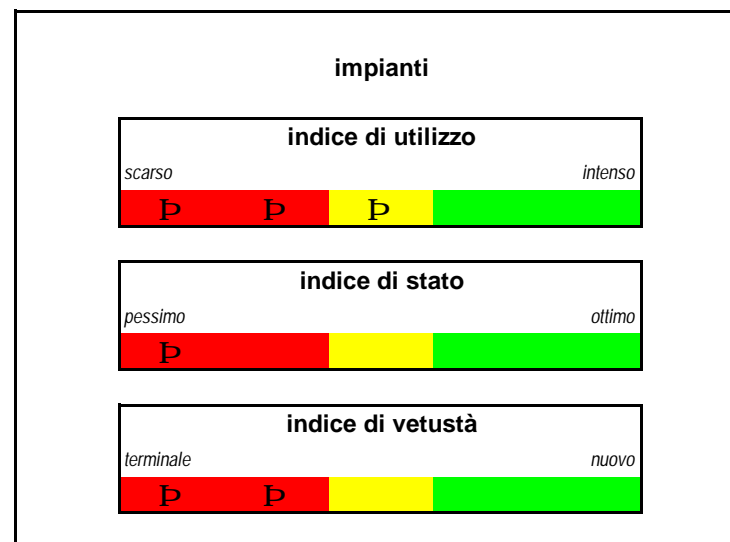
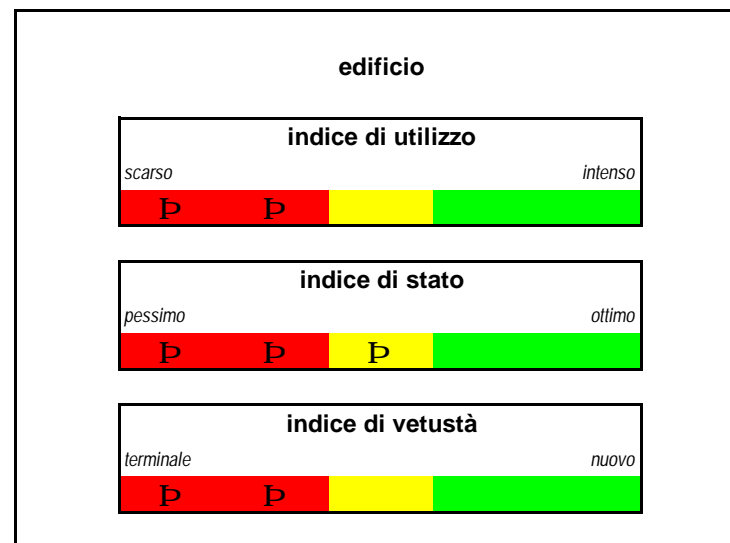
Non si registrano interventi di ristrutturazione o riqualificazione. Di ridotto impatto l'eventuale isolamento della copertura, dall'esterno nella parte piana (tetto rovescio), nel sottotetto per la parte a falde.

Il generatore di calore è prossimo al termine del ciclo di vita tecnologico, per cui se ne propone la sostituzione con un apparecchio a condensazione.

Anche i terminali in ambiente (termoconvettori) risultano abbastanza datati.

Da apprezzare invece il sistema di regolazione, che permette una gestione termica indipendente delle 4 zone funzionali in cui si articola l'edificio.

Significativa anche la presenza di contatori divisionali per l'energia elettrica, corrispondenti alle zone funzionali. Si propone l'installazione di un sistema automatico per il controllo dell'illuminazione (sensori di presenza e crepuscolare) negli ambienti ad utilizzo discontinuo.



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	10.483 m <sup>3</sup> /a	100.532 kWh/a	10.800 kWh/a		130.532 kWh/a
costo medio unitario energia	62,6044 c€/m <sup>3</sup>	6,5281 c€/kWh	19,0000 c€/kWh		
costo medio annuale	6.562,82 €/a		2.052,00 €/a		8.614,82 €/a

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

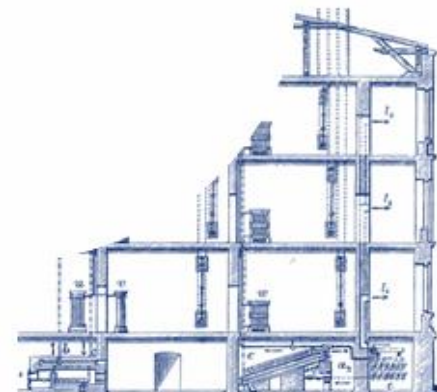
Nel caso specifico, occorre considerare anche un fattore moltiplicante di quanto sopra detto, vale a dire la specificità della cosa pubblica.

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).

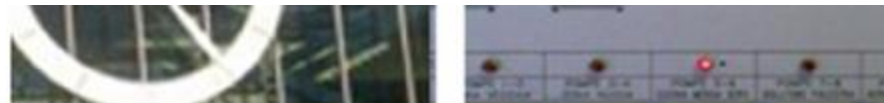


Le modalità di gestione del sistema edificio-impianto, rilevato nel corso dei sopralluoghi, evidenziano significativi spazi per un miglioramento energetico.

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.



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

- isolamento dei sottotetti con feltri di lana minerale
- isolamento dei tetti piani con pannelli isolanti metallici con isolante interposto a sandwich.

Si propone la sostituzione del generatore di calore attuale con un apparecchio a condensazione.

Si ritiene opportuno, inoltre, verificare la congruità - rispetto all'attuale utilizzo dell'edificio - della rete di ricircolo dell'acqua calda sanitaria.



Si propone l'installazione di sistemi automatici di controllo dell'impianto di illuminazione, mediante sensori di presenza e crepuscolari, da installare negli ambienti a maggiore discontinuità di utilizzo.

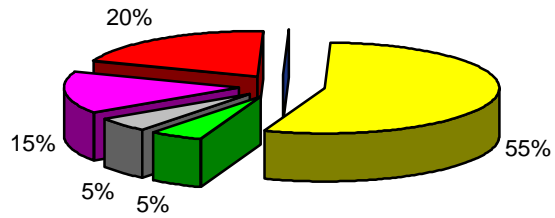


Si riportano i risultati essenziali delle analisi appena condotte.

bilancio energetico	energia primaria da combustibile		energia elettrica		energia primaria totale	
		<i>kWh/a</i>		<i>kWh/a</i>		<i>kWh/a</i>
<b>fabbisogno prima degli interventi</b>		100.532		10.800		130.532
<b>intervento info-culturale</b>	5%	5.027	5%	540	5%	6.527
<b>intervento gestionale</b>	5%	5.027	2%	216	4%	5.627
<b>interventi sull'involucro edilizio</b>	15%	15.080	0%	0	12%	15.080
<b>interventi sugli impianti meccanici</b>	20%	20.106	5%	540	17%	21.606
<b>interventi sull'impianto elettrico</b>	0%	0	5%	540	1%	1.500
<b>fabbisogno dopo gli interventi</b>		55.293		8.964		80.193
<b>risparmio totale</b>	45%	45.239	17%	1.836	39%	50.339

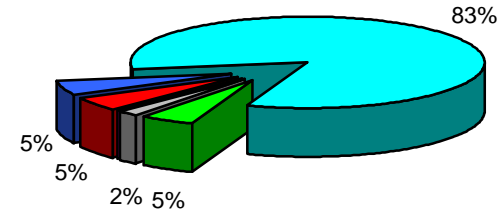
valori specifici per l'energia primaria totale	per unità di superficie		per persona	
		<i>kWh/m<sup>2</sup>/a</i>		<i>kWh/persona/a</i>
<b>fabbisogno prima degli interventi</b>		191		2.895
<b>fabbisogno dopo gli interventi</b>		117		1.779

**risparmi di energia primaria per combustione suddivisi per tipologia di intervento**



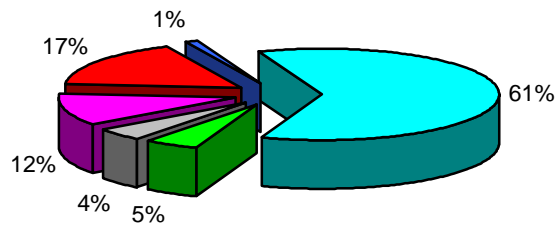
- intervento info-culturale
- interventi sull'involucro edilizio
- interventi sull'impianto elettrico
- intervento gestionale
- interventi sugli impianti meccanici
- fabbisogno dopo gli interventi

**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

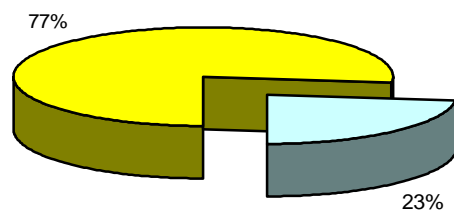


Si considerano i valori totali annui medi di consumo energetico. L'energia elettrica viene tradotta in energia primaria utilizzando, come fattore di conversione, il rendimento medio del sistema elettrico nazionale.

**energia primaria**

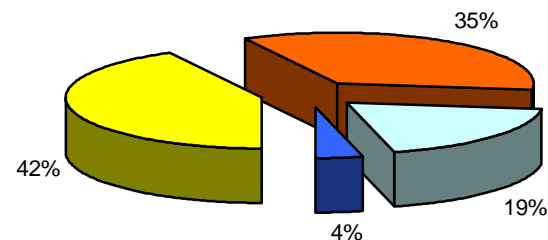
	fabbisogno energia primaria <i>kWh</i>	totale risparmi <i>kWh</i>	consumo ottimizzato <i>kWh</i>	
<b>combustibile</b>	100.532	45.239	55,0%	55.293
<b>energia elettrica</b>	30.000	5.100	83,0%	24.900
<b>totale</b>	130.532	50.339	61,4%	80.193

**consumo energetico totale**



■ combustibile ■ energia elettrica

**potenziale energetico di risparmio**



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

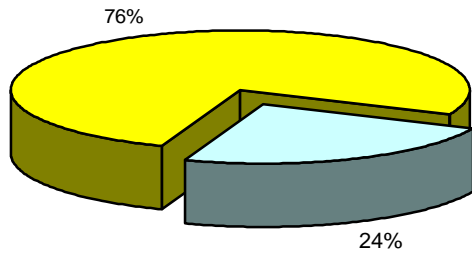


Si considerano i costi totali annui medi.

**costo**

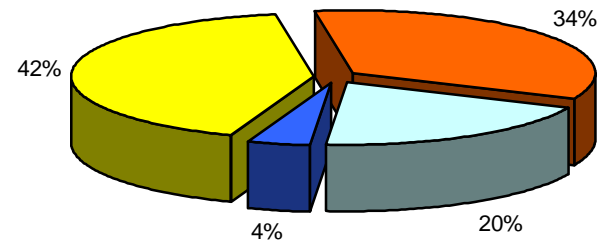
	costo €	potenziale di risparmio €		costo ottimizzato €
<b>combustibile</b>	6.562,82	2.953,27	55,0%	3.609,55
<b>energia elettrica</b>	2.052,00	348,84	83,0%	1.703,16
<b>totale</b>	8.614,82	3.302,11	61,7%	5.312,71

**costo totale**



■ combustibile ■ energia elettrica

**potenziale economico di risparmio**



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

