



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



codice edificio	SP07-108-12L
versione	ADT.L.base-303
redatto	LR 22-mag-08
verificato	PB 29-mag-08
autorizzato	PB 29-mag-08
revisione	

AUDIT ENERGETICO PRELIMINARE

Comune di Concorezzo
Centro sportivo
via Libertà

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	centro sportivo - tennis		
indirizzo	via Libertà, Concorezzo		
destinazione d'uso (rif. DPR 412/93)	E.6 (3) servizi di supporto alle attività sportive		▼
modalità gestione edificio	gestione affidata a società utilizzatrice		▼
modalità gestione impianti termici	gestione diretta in economia		▼
regime fiscale	IVA non detraibile: costi e tariffe sono indicati IVA compresa	▼	IVA 20% ▼



La palazzina, quale struttura di supporto del centro sportivo, ospita a piano terra degli spogliatoi ed un bar; al piano primo si trova l'abitazione del custode. Gli spogliatoi sono utilizzati tutti i giorni tranne il lunedì mattina, quando il centro è chiuso. Gli orari di apertura vanno dalle 8.30 alle 23.30, tranne nei giorni di sabato e domenica, in cui la chiusura è anticipata alle 19.30. La frequentazione è comprensibilmente variabile.

	stagione invernale		stagione estiva		totale	
zona climatica	E					
gradi giorno	2.404					
gradi giorno per destagionalizzazione	riduzione	5%	2.284			
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	15		15		ore	
giorni a settimana	7,0		7,0		giorni	
giorni di chiusura (oltre alle interruzioni settimanali)	8		13		giorni	
ore totali	2.625		2.535		5.160 ore	
rapporto a ore massime	60%		58%		59%	
numero medio di presenze	90		80		85,1 persone	

La struttura edilizia risulta costruita nei primi anni settanta, con struttura di tipo puntiforme e tamponamenti in mattoni forati; Si evidenzia il rifacimento della copertura nel corso del 2005, con adeguato isolamento. I serramenti presentano varie tipologie: con telaio in ferro e vetro singolo retinato per il vano scala, con telaio in legno e vetro singolo per l'appartamento del custode ed in alluminio per gli spogliatoi.

dati geometrici

	S	V
	m ²	m ³
1 intero edificio	400	1.296
2	0	0
3	0	0
superficie e volumi netti totali riscaldati	400	1.296
coefficiente di correzione da netto a lordo	15%	15%
superficie e volumi lordi totali riscaldati	471	1.525

zone funzionali o strutturali

1	intero edificio	2	3
---	-----------------	---	---

struttura edilizia

anno di realizzazione	1972		
anno di ristrutturazione			

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

strutture opache

tamponamenti	muri in mattoni forati	▼	▼	▼
copertura	a falde, coibentata	▼	▼	▼
solaio verso terra	vespaio, senza isolamento termico	▼	▼	▼

superfici vetrate

vetro	vetro singolo	▼	vetrocamera 4-9-4	▼	vetro singolo	▼
telaio	legno	▼	alluminio senza taglio termico	▼	ferro	▼
percentuale indicativa	70%		20%		10%	

L'impianto termico si struttura in una centrale termica, con accesso dall'esterno, dotata di un generatore di calore installato nel 2007, ed in una rete di distribuzione afferente a radiatori in ghisa. Il generatore di calore assolve anche alla funzione di produzione dell'acqua calda sanitaria.

anno di realizzazione dell'impianto termico
 attuale alimentazione dell'impianto termico

generatori di calore

n	anno	tipologia	materiale	camera	funzione	potenza		rendimento di combustione				
						foculare	utile	mis. 1	mis. 2	limite	verifica	
						kW	kW					
1	2007	bassa temperatura	acciaio	pressurizzata	riscaldamento e acs	96,7	91,0			93,9%	NO!	93,9%
2										0,0%		
3										0,0%		
4										0,0%		
totale						96,7	91,0				medio	93,9%

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 ▼

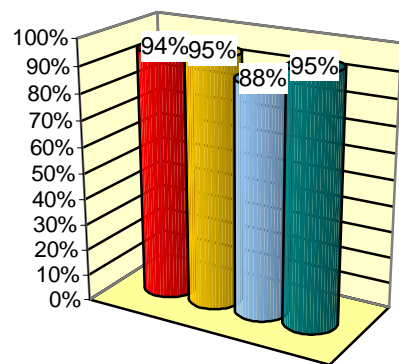
rendimento di emissione (UNI 10348) 95%

rendimento di regolazione (UNI 10348) 88%

rendimento di distribuzione (UNI 10348) 95%

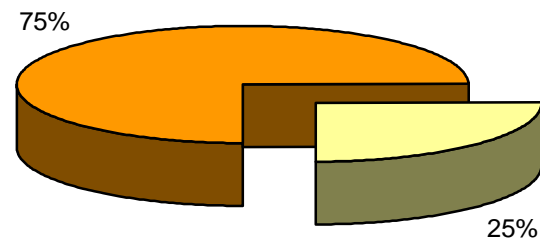
rendimento istantaneo globale (emissione * regolazione * distribuzione * combustione medio) 75%

rendimento dei componenti del sistema di riscaldamento



■ rendimento di combustione ■ rendimento di emissione
■ rendimento di regolazione ■ rendimento di distribuzione

rendimento energetico istantaneo globale



■ energia utile ■ energia dispersa

L' acqua calda sanitaria viene garantita dal generatore di calore mediante un serbatoio di accumulo da 800 litri, dotato di scambiatore esterno.

L'elevato fabbisogno di acqua calda sanitaria porta a valutare l'opportunità di installazione di un impianto solare termico.

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

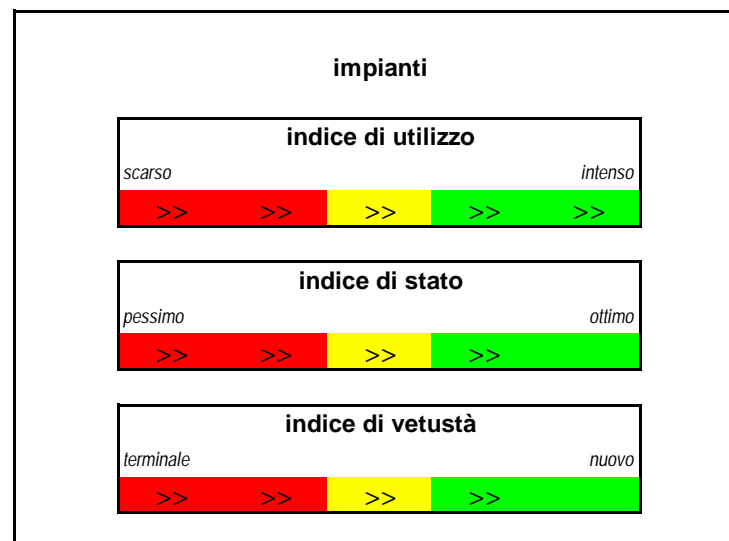
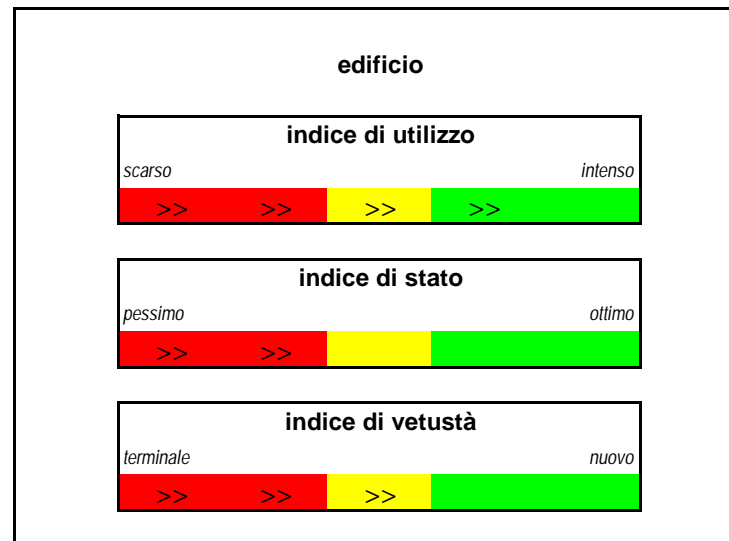


L'edificio presenta delle evidenti lacune dal punto di vista energetico, con l'eccezione rappresentata dalla copertura.

L'impianto termico, risulta in ottime condizioni, anche se il generatore di calore, installato nel 2007, risulta di caratteristiche assolutamente standard.

Da verificare approfonditamente la possibilità di rendere indipendente dal punto di vista termico l'abitazione del custode: allo stato attuale, infatti, non è possibile riscaldare l'appartamento del custode indipendentemente dagli spogliatoi e viceversa.

Da valutare anche l'opportunità di installazione di un impianto solare termico.



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		totale
consumo medio annuale	18.865 m ³ /a	180.912 kWh/a	4.019 kWh/a		192.074 kWh/a
costo medio unitario energia	63,1650 c€/m ³	6,5865 c€/kWh	19,0000 c€/kWh		
costo medio annuale	11.915,82 €/a		763,55 €/a		12.679,37 €/a

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

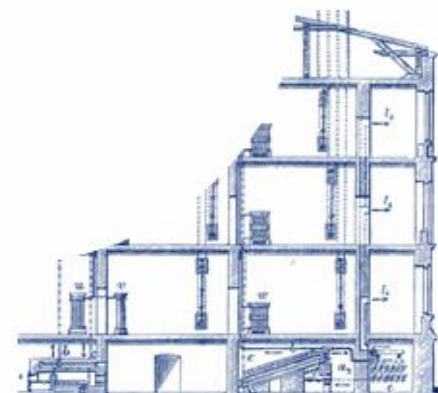
Nel caso specifico, occorre considerare anche un fattore moltiplicante di quanto sopra detto, vale a dire la specificità della cosa pubblica.

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 proposti sono i seguenti:

- sostituzione dei serramenti con telaio in legno e vetro singolo e telaio in ferro e vetro singolo
- rivestimento a cappotto delle facciate



Gli interventi proposti sono i seguenti:

- separazione circuito abitazione custode dagli spogliatoi
- installazione di impianto solare per produzione di acqua calda sanitaria.



Si propone il seguente intervento:

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

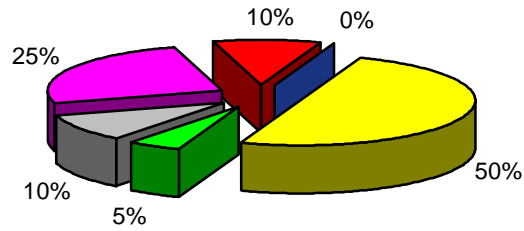


Si indicano delle stime, da intendersi di larga massima, relative al risparmio energetico ottenibile con gli interventi descritti nelle sezioni precedenti.

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		180.912		4.019		192.074
intervento info-culturale	5%	9.046	5%	201	5%	9.604
intervento gestionale	10%	18.091	5%	201	10%	18.649
interventi sull'involucro edilizio	25%	45.228	0%	0	24%	45.228
interventi sugli impianti meccanici	10%	18.091	0%	0	9%	18.091
interventi sull'impianto elettrico	0%	0	5%	201	0%	558
fabbisogno dopo gli interventi		90.456		3.416		99.944
risparmio totale	50%	90.456	15%	603	48%	92.130

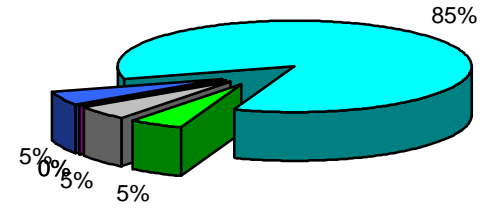
valori specifici per l'energia primaria totale	per unità di superficie		per persona	
		<i>kWh/m²/a</i>		<i>kWh/persona/a</i>
fabbisogno prima degli interventi		480		2.257
fabbisogno dopo gli interventi		250		1.175

risparmi di energia primaria per combustione suddivisi per tipologia di intervento



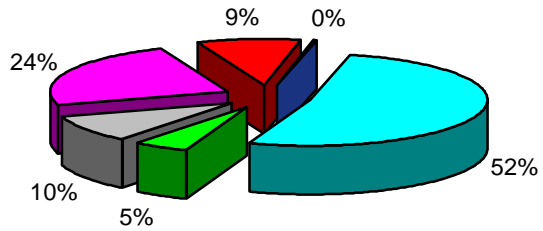
- intervento info-culturale
- interventi sull'involucro edilizio
- interventi sull'impianto elettrico
- intervento gestionale
- interventi sugli impianti meccanici
- fabbisogno dopo gli interventi

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

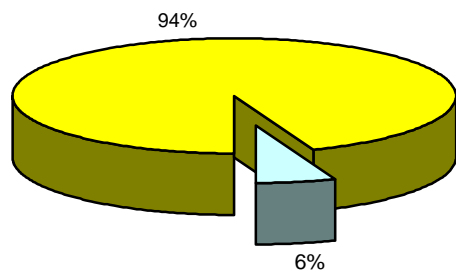


Si considerano i valori totali annui medi di consumo energetico. L'energia elettrica viene tradotta in energia primaria utilizzando, come fattore di conversione, il rendimento medio del sistema elettrico nazionale.

energia primaria

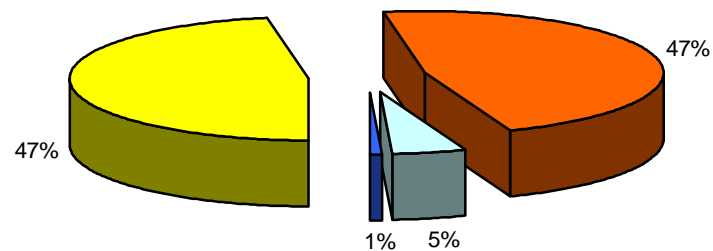
	fabbisogno energia primaria <i>kWh</i>	totale risparmi <i>kWh</i>		consumo ottimizzato <i>kWh</i>
combustibile	180.912	90.456	50,0%	90.456
energia elettrica	11.163	1.674	85,0%	9.489
totale	192.074	92.130	52,0%	99.944

consumo energetico totale



■ combustibile ■ energia elettrica

potenziale energetico di risparmio



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

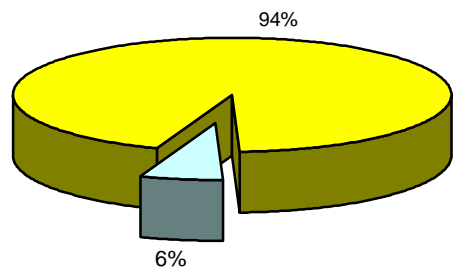


Si considerano i costi totali annui medi.

costo

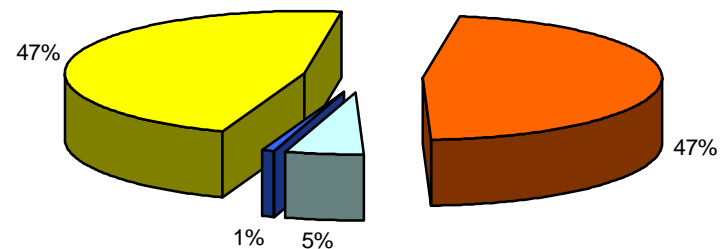
	costo €	potenziale di risparmio €		costo ottimizzato €
combustibile	11.915,82	5.957,91	50,0%	5.957,91
energia elettrica	763,55	114,53	85,0%	649,01
totale	12.679,37	6.072,44	52,1%	6.606,93

costo totale



■ combustibile ■ energia elettrica

potenziale economico di risparmio



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