



Piazza dell'Indipendenza,16 - Cap. 50129 - Firenze (FI)

USL 2 Lucca, RSP Villa Adelasia

Ubicazione Sito: Via Arliano, 373 Nozzano S. Pietro, (LU)

Committente:	Documento:	Auditor:
Regione Toscana	Pre-Audit Energetico	Ing. Alessandro Malvezzi Ing. Mariella Giardina Ing. Luca Perni Ing. Davide Poli Ing. Filippo Stortoni

Elaborato:	data di emissione documento:		riferimento file:		
-	22/08/2013				
3	24/09/2012	Pre Audit energetico	F.S.	A.M.	
2	28/08/2012	Pre Audit energetico	A.M.		
1	13/08/2012	Pre Audit energetico	F.S.		
revisione	data	Descrizione	redatto	controllato	approvato

Indice

1	RSP VILLA ADELASIA	3
1.1	INTRODUZIONE	3
1.2	DESCRIZIONE DEL COMPLESSO EDILIZIO	5
1.2.1	<i>Descrizione generale.....</i>	<i>5</i>
1.2.2	<i>Documentazione disponibile</i>	<i>7</i>
1.2.3	<i>Caratteristiche involucro edificio</i>	<i>8</i>
1.2.4	<i>Caratteristiche impianti</i>	<i>9</i>
1.2.5	<i>Modalità di gestione degli impianti</i>	<i>12</i>
1.2.6	<i>Rilievi e monitoraggi effettuati</i>	<i>13</i>
1.3	INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA	13
1.3.1	<i>Miglioramento gestione</i>	<i>13</i>
1.3.2	<i>Interventi sull'involucro.....</i>	<i>15</i>
1.3.3	<i>Interventi sugli impianti termici.....</i>	<i>15</i>
1.3.4	<i>Intervento sull'impianto ed utenze elettriche.....</i>	<i>15</i>
1.4	VALUTAZIONI TECNICHE ED ECONOMICHE DEGLI INTERVENTI PROPOSTI	17
1.4.1	<i>Valutazione della sostituzione delle lampade attuali.....</i>	<i>17</i>
1.4.2	<i>Valutazioni finali.....</i>	<i>22</i>
1.5	CONTABILIZZAZIONE DEI RISPARMI ELETTRICI A CONSUNTIVO	22
1.5.1	<i>Strumentazione di Quadro</i>	<i>23</i>
1.5.2	<i>Strumentazione per la verifica a campione di punti luce.....</i>	<i>24</i>

1 RSP Villa Adelasia

1.1 Introduzione

Con la Delibera della Giunta Regionale n. 84 del 13 febbraio 2012 la Regione Toscana ha dato incarico alla società Consortile Energia Toscana (CET srl) della redazione di pre-diagnosi energetiche presso alcune strutture sanitarie toscane volte ad individuare gli interventi minimali di efficienza energetica e di utilizzo di fonti rinnovabili da inserire in una futura gara di servizi energetici secondo il D.Lgs. 115/2008.

L'attività di pre-diagnosi è stata strutturata nelle fasi sotto descritte e i risultati ottenuti sono riepilogati nel presente documento di sintesi.

Come primo passo, per elevare il grado conoscitivo delle strutture sanitarie e prepararsi per i sopralluoghi di analisi, è stato redatto il documento denominato "Pre-Checklist" condiviso con i referenti istituzionali delle aziende sanitarie. Il documento, con il duplice obbiettivo di:

- sondare la documentazione tecnica disponibile per l'effettuazione dello studio;
- individuare in maniera puntuale le criticità manutentive presenti nei siti al fine di andare a concentrare l'analisi per la risoluzione delle stesse;

è stato strutturato suddividendolo nelle seguenti macrovoci:

- DATI GENERICI
 - Dati struttura e funzionalità, bacino d'utenza, vincoli
- OSSERVAZIONI PRINCIPALI
 - Osservazioni sullo stato attuale dell'efficienza energetica della struttura
 - Informazioni sull'organizzazione di pratiche di efficienza energetica in essere
- RICHIESTE DOCUMENTAZIONI SPECIFICHE
- CHECK LIST INFORMAZIONI TECNICHE
 - Informazioni sull'edifici:
 - Ventilazione forzata
 - Riscaldamento
 - Condizionamento
 - Informazioni sui processi di:

- Produzione e distribuzione del vapore
- Aria compressa
- Motori elettrici
- Impiego apparecchiature sanitarie

Purtroppo però, la Pre-Checklist, non ha ottenuto il riscontro desiderato, anche per la difficoltà oggettiva di recuperare informazioni recenti e pertanto è stato deciso di redigere un documento di Checklist a largo spettro di verifica per assistere gli auditor durante i sopralluoghi presso le strutture. Questa seconda documentazione, di natura più tecnica, e strutturata per recuperare le informazioni sullo stato dell'arte della struttura, è stata suddivisa nelle seguenti sezioni di studio:

- Dati edificio
- Centrale termica
- Centrale termica
- Centrale frigo
- Motori e pompe
- Illuminazione
- Regolazione
- Rifasamento
- Scaldabagni elettrici
- Scambiatori e circuiti i-u
- Strumentazione di misura

I sopralluoghi sono stati concordati con i referenti dell'Aziende Sanitarie, sotto la supervisione del ingegnere responsabile dell'area funzionale e tecnica dell'Azienda USL 2 di Lucca e con l'assistenza di figure tecniche- amministrative locali dell'azienda sanitaria.

Le giornate dedicate alla verifica dei siti sono state suddivise in più sessioni (tranche territoriali) dedicate a singoli edifici o, nei casi più complessi, a parti specifiche degli stessi.

Durante i sopralluoghi è stato possibile visitare tutte le strutture producendo materiale fotografico e descrittivo. Il materiale è stato successivamente archiviato e catalogato, nel pieno rispetto della riservatezza dei dati, e reso fruibile in formato digitale.

Il personale dell'Azienda USL 2 ha fornito la massima disponibilità alla condivisione di tutta la documentazione tecnica in loro possesso che potesse essere utile per l'analisi della struttura.

E' da segnalare che in virtù del fatto che le strutture oggetto di pre-diagnosi sono amministrate da società o cooperative private in alcuni casi non è stato possibile recuperare alcune informazioni, come per esempio i consumi elettrici o di gas, in quanto ritenuti strettamente riservati dal soggetto amministrativo in questione che non ha voluto condividerle.

A partire dalla documentazione recuperata dagli uffici tecnici delle strutture sanitarie e grazie ai rilievi effettuati sul campo è stato possibile realizzare dei modelli di calcolo per la valutazione dei possibili interventi di efficienza energetica e di utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia. Le soluzioni tecniche individuate sono state valutate sotto il profilo economico sia in un contesto di investimento con mezzi propri che con finanziamento tramite terzi. Tra tutte, quelle con il minor pay back time, sono state riassunte nella seguente relazione.

1.2 Descrizione del complesso edilizio

1.2.1 Descrizione generale

La struttura non ospedaliera di tipo socio assistenziale è destinata alla accoglienza di casi con patologia di dipendenza e compresenza di altri gravi disturbi psichiatrici, i cosiddetti casi con “doppia diagnosi” (Comorbilità psichiatrica). La struttura è in grado di ospitare fino a 12 utenti per i quali sono previsti interventi sanitari, interventi educativi-terapeutici e interventi sociali. Il personale in forza è di 9 operatori sanitari più 3 impiegati della USL 2 di Lucca, disposti su turnazioni nell'arco delle 24 ore che garantiscano la presenza costante di almeno 3 perone di servizio.

È dislocata in campagna, lontano da fonti d'inquinamento e di rumore ambientale.



Figura 1: Veduta aerea della struttura socio sanitaria

La struttura è composta da un edificio su tre livelli per una superficie di calpestabile di circa 426 m².
La struttura è attualmente in gestione alla cooperativa Giovani e Comunità.



Figura 2: Veduta ingresso della struttura

1.2.2 Documentazione disponibile

La documentazione disponibile per la struttura comprende materiale fornito da parte U.S.L: 2 di Lucca tra cui le piante dell'edificio, gli schemi dei suoi impianti elettrici ed idraulici e le schede tecniche di alcune delle macchine della struttura polivalente.

In dettaglio la documentazione reperita e prodotta per il presente pre-audit è:

Nome/Genere	Descrizione/Tipo	Richiesto al Ente	Fornito dal Ente	Prodotto da CET	Formato	Collegamento
Foto Struttura	Directory			●	Elettronico: JPG	DocumentiDiRiferimentoStruttura\FotoSopralluoghi
PreCheckList	File d'informazioni preliminari su struttura e suo funzionamento.	●			Elettronico: XLS	-
Planimetrie	Directory	●	●		Elettronico: DWG	DocumentiDiRiferimentoStruttura\Planimetrie
Fatture consumi Energia Elettrica	Directory	●	●		Elettronico: PDF	DocumentiDiRiferimentoStruttura\FattureEE
Fatture consumi GPL	Directory	●	●		Elettronico: PDF	DocumentiDiRiferimentoStruttura\FattureGPL
Progetto Imp.Elettrico 1992	File con impianto elettrico e mappa punti luce.		●		Elettronico: PDF	DocumentiDiRiferimentoStruttura\Documentazione Aggiuntiva\Progetto Imp.Elettrico 1992.pdf
InfoPuntiLuce	File (email) con informazioni su i punti luce.	●	●		Elettronico: TXT	DocumentiDiRiferimentoStruttura\Documentazione Aggiuntiva\InfoPuntiLuce.txt

Piante_RR (1)	File con planimetrie con punti luce	●	●		Elettronico: DWG	DocumentiDiRiferimentoStruttura\Documentazione Aggiuntiva\Piante e RR (1).dwg
---------------	-------------------------------------	---	---	--	---------------------	---

1.2.3 Caratteristiche involucro edificio

La struttura appare in condizioni critiche sia per la coibentazione dell'edificio sia per gli infissi dove le finestre, con telaio in legno e vetro semplice sono visibilmente danneggiate dall'usura. All'interno dell'edificio, in posizione centrale è presente un ascensore non in servizio, la cui galleria di scorrimento in inverno fornisce una canale dispersivo per il riscaldamento. Il personale presente durante il sopralluogo ha segnalato la concreta difficoltà di riscaldare gli tutti ambienti durante il periodo invernale



Figura 3: Esempio finestra



Figura 4: Esempio finestra

1.2.4 Caratteristiche impianti

La centrale termica contiene un l'impianto termico autonomo per riscaldamento degli ambienti e la produzione di acqua calda ad uso sanitario. Il generatore di calore ad acqua calda è alimentato da GPL. Il sistema di termoregolazione della singola unità immobiliare, pilotato dalla temperatura rilevata da una sonda di temperatura posta nel disimpegno; il sistema caldaia è dotato di un programmatore che consente l'accensione e lo spegnimento automatico e la regolazione della temperatura degli ambienti nell'arco delle 24 h. La centrale termica è attigua all'edificio principale. I terminali di erogazione dell'energia termica sono 39 apparecchi tipo radiatori in ghisa

Generatori di calore

Generatore di calore (ubicazione Centrale Termica):

Marca:	BLOWTHERM
Modello:	SIMPLEX R 80
Anno / matricola:	1998/8R2164
Fluido termovettore:	Acqua
Potenzialità Nominale [kW]:	84
Potenzialità focolare [kW]:	93
Combustibile:	GPL



Bruciatori

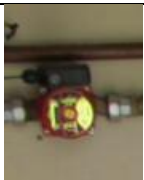
Bruciatore:

Marca:	BLOWTHERM
Modello:	GVAF 9CE
Anno / matricola:	N.R/A996433001
Potenzial. [kW]:	40,6 - 93
Combustibile:	GPL



Elettropompe

2 Elettropompe:

	Marca	Modello	Alimentazione [V – Hz]	Potenza elettrica [kW]	Portata min- max [m3/h]	Prevalenza min – max [m.c.a.]	Tipologia	Utenza / Servizio	Ubicazione	
1	SALMSON	DCX 40 – 40	230 - 50	0,18	N.R.	N.R.	Coppia	Riscaldamento	Centrale termica	
2	SALMSON	NXL 53 -32P	230 - 50	0,93	N.R.	N.R.	Singola	Acqua calda sanitaria	Centrale termica	

1.2.5 Modalità di gestione degli impianti

La struttura oggetto di pre-diagnosi è amministrata da un soggetto esterno, COOP. SOC. GIOVANI E COMUNITA' che ha acconsentito a condividere le informazioni relative al consumo sia termico che elettrico dell'edificio.

Dati relativi ai consumi termici

La Residenza Sanitaria Psichiatrica si trova, secondo la ex legge n.373/76, nella **zona climatica D** con gradi giorno di riferimento, secondo il DPR 412/93, pari a **1.715**.

Nell'anno 2011, dalla ricostruzione delle fatture di fornitura (fonte ULTRAGAS C.M. SpA) la RSP si è rifornita di GPL per oltre **10.711 lt** di GPL che corrispondono a **137,02 MWh anno lordi**.

Non disponendo dei consumi mensili non si è in grado di verificare il trend di consumo alle diverse condizioni climatiche e quindi valutare l'incidenza delle attive sugli stessi.

Dati relativi ai consumi elettrici

Per la struttura si può stimare il seguente consumo di energia elettrica annuale suddiviso in fasce di consumo con dettaglio mensile (Fonte Enel Servizio Elettrico spa).

Periodo	F1	F2	F3	Parziale	Tipo dato
nov-10	1.599	1.107	2.244	4.950	Stima
dic-10					
gen-11	1.542	1.150	2.258	4.950	Stima
feb-11					
mar-11	1.598	1.214	2.135	4.947	Stima
apr-11					
mag-11	1.599	1.160	2.191	4.950	Stima
giu-11					
lug-11	1.573	1.194	2.182	4.949	Stima
ago-11					
set-11	1.600	1.214	2.139	4.953	Stima
ott-11					
Totale	9.511	7.039	13.149	29.699	

Tabella 1: Prelievi di energia elettrica della RSP Villa Adelasia

In definitiva si può concludere riportando il dato di consumo annuale, la struttura ha consumato 29.699 kWh.

1.2.6 Rilievi e monitoraggi effettuati

L'attività sul campo si è distinta nella raccolta dei dati mancanti necessari all'analisi ed all'osservazione dello stato della struttura non intraprendendo campagne di misura specifiche.

L'utilizzo della campagna di misura è attesa nella redazione dell'Audit Energetico e sarà uno dei termini fissati dalla gara dei servizi energetici.

1.3 Interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica

Saranno presentati nel seguito gli interventi proposti per il risparmio energetico, gli interventi saranno valutati sia dal punto di vista tecnico che economico, mostrando i vantaggi che si otterrebbero ed i tempi di pay back attualizzati.

1.3.1 Miglioramento gestione

Una gestione ottimale della struttura, con le condizioni attuali degli impianti, è molto difficile da realizzare, in quanto la RSP non presenta alcun sistema di controllo automatico.

Il tutto è quindi demandato al personale operante all'interno della struttura.

Si registrano alcune buone pratiche intraprese dal personale della RSP, come, regolare in maniera manuale on/off l'utilizzo dell'impianto dell'illuminazione interna in base all'apporto della luce naturale esterna.

Sarà però interessante, alla luce degli interventi proposti, inserire delle buone pratiche istruendo il personale sanitario.



Figura 5 e 6: Regolazione sorgenti luminose

1.3.2 Interventi sull'involucro

Come già esposto una analisi approfondita dell'involucro edilizio non è stata affrontata pienamente in quanto sarà oggetto dell'Audit vero e proprio.

1.3.3 Interventi sugli impianti termici

In assenza di una campagna di misure che permetta di monitorare le temperature dei vari ambienti della RSA, non è possibile giudicare se il sistema di riscaldamento/climatizzazione sia eccessivo o meno.

Per una miglior gestione nell'utilizzo delle sorgenti di climatizzazione negli uffici e per evitare inutili dispersioni verso l'esterno, è possibile installare sistemi di comando che si attivano con l'apertura di porte o finestre. Attualmente sul mercato esistano sistemi cablati e sistemi radio, meno invasivi e di più facile installazione. Il kit radio permette la chiusura o apertura di un contatto (relè) tramite l'invio di un segnale da parte di un sensore magnetico attivato dall'apertura di finestre o porte. Il sensore posizionabile su finestre o porte invia un segnale radio che attiva il relè del ricevitore, permettendo la chiusura/apertura di un contatto sia in modalità pulsante che con ritenuta. Il sistema può funzionare sia per la segnalazione che per il comando diretto sull'unità. Naturalmente i risparmi energetici che ne deriverebbero sono direttamente legati al comportamento del personale dipendente.

Si è quindi preferito proporre degli interventi, che indipendentemente dalla gestione che si fa dell'impianto, portino comunque dei risparmi in termini di consumi ed economici.

1.3.4 Intervento sull'impianto ed utenze elettriche

Sono state effettuate considerazioni di risparmio energetico con la sostituzione delle lampade per l'illuminazione degli interni.

La RSP è attualmente illuminata tramite le tipologie di lampade della Tabella 2 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**

Zone	tipo	Numero	Tipo	Caratteristica
Piano Seminterrato	Lavanderia	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano Seminterrato	Soggiorno	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano Seminterrato	Sala ricreazione	1	2X36W	Plafoniera lineare

Piano Seminterrato	Bagno	3	1X18W	Plafoniera lineare
Piano Seminterrato	Locale Ascensore	2	18W	fluorescente
Piano Seminterrato	Sala TV	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano Seminterrato	Refettorio	2	2X36W	Plafoniera lineare
Piano Seminterrato	Cucina	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano Terra	Camere	5	2X36W	Plafoniera lineare
Piano Terra	Bagno	3	1X36W	Plafoniera lineare
Piano Terra	Bagno	5	1X18W	Plafoniera lineare
Piano Terra	Locale Ascensore	3	18W	fluorescente
Piano Terra	Ufficio Medico	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano Terra	Infermeria	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano Terra	Ingresso	1	2X58W	Plafoniera lineare
Piano Terra	Sogg. Visita colloqui	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano Primo	Camere	5	2X36W	Plafoniera lineare
Piano Primo	Bagno	6	1X36W	Plafoniera lineare
Piano Primo	Bagno	2	1X18W	Plafoniera lineare
Piano Primo	Disimpegno	2	1X36W	Plafoniera lineare
Piano Primo	Archivio	1	2X58W	Plafoniera lineare
Piano Primo	Soggiorno	1	2X58W	Plafoniera lineare
Piano Primo	Disimpegno	1	1X58W	Plafoniera lineare
Piano Primo	Locale Ascensore	3	18W	fluorescente

Tabella 2: Tipologie di lampade per la RSP Villa Adelasia

Le tipologie di lampade maggiormente utilizzate sono i tubi fluorescenti T8: questa tipologia di lampade presenta il grande vantaggio di essere estremamente economica in fase di acquisto, ma presenta limiti per quel che riguarda la regolazione dell'intensità luminosa ed un consumo di energia elettrica, durante il suo utilizzo, elevato rispetto ad altre tipologie più moderne, oggi in commercio.

Si ritiene quindi che le lampade attuali possono essere sostituite con profitto con dei **modelli di nuova generazione a LED, con modelli fluorescenti con consumi ridotti del 10% o con modelli fluorescenti a lunga durata.**

La sostituzione è consigliata solamente per quelle tipologie presenti in numero maggiore come i tubi da 36W.

1.4 Valutazioni tecniche ed economiche degli interventi proposti

Per ciascuno degli interventi proposti sono stati valutati sia i vantaggi, in termini di miglioramento della struttura, sia quelli relativi all'aspetto di consumi ed economico.

Nel seguito saranno presentati uno ad uno.

Il tasso di interesse applicato per la valutazione degli investimenti è del 5% mentre il tasso di sconto per l'attualizzazione dei flussi di cassa è pari al 4,5%.

1.4.1 Valutazione della sostituzione delle lampade attuali

In seguito alle analisi di investimento considerate nel capitolo precedente è ora possibile fare delle considerazioni per andare a capire quale sia, tra quelli proposti, l'investimento che più è conveniente per la struttura.

Per la valutazione economica è stato necessario stimare le ore di funzionamento dei corpi illuminanti, ciò è stato effettuato seguendo i dettami della norma UNI EN 15193:2008.

Si veda caso per caso.

1.4.1.1 Tubi da 36 W T8

I modelli valutati possono essere suddivisi in prima battuta in due categorie:

- Apparecchi a LED;
- Tubi fluorescenti di nuova generazione.

Gli apparecchi a LED rappresentano la nuova tecnologia che si sta affermando sul mercato dell'illuminazione. Questa però, può essere considerata una valida alternativa alle altre tecnologie in commercio solo se in presenza di un valido supporto tecnico alla scelta eventuale mediante la valutazione di casi specifici con software di progettazione e di simulazione illuminotecnica (es: DIALUX). Prima di intraprendere una scelta in tal senso sarebbe opportuno ottenere validi riscontri sull'effettiva durata degli apparecchi stessi e al decadimento in base alle condizioni di utilizzo. Questi fattori non possono essere trascurati, poiché parte del guadagno si ottiene proprio in funzione della lunga durata degli apparecchi.

Purtroppo, nel caso specifico non si hanno a disposizione le informazioni tecniche per la simulazione del funzionamento degli apparati a LED o i risultati delle prove sul campo per poter spingere la nostra analisi ad approfondire questa tipologia di intervento.

Ritenendo, in linea generale, gli apparecchi a LED una valida soluzione, necessaria di maggiore approfondimento, che invece potrà essere oggetto dell'Audit vero e proprio, in questa sede ne verrà proposto l'utilizzo come valida alternativa alle soluzioni scelte.



Figura 7: tubi lineari a LED T8

Le soluzioni rimaste sono quindi delle sostituzioni con tubi fluorescenti di ultima generazione (modelli ad alta efficienza energetica, modelli ad alta durata). In questo caso ci si trova di fronte ad una tecnologia consolidata, con affidabilità ormai testata; sotto il profilo economico l'investimenti risultano ambedue interessanti, quindi si possono tranquillamente adottare delle considerazioni di natura tecnica.

Si preferisce adottare il tubo fluorescente di nuova generazione a risparmio energetico, poiché coniuga sia i vantaggi di un minor consumo di energia elettrica, tema oggi molto attuale, sia i vantaggi derivati dalle minori sostituzioni, rappresentando quindi una maggiore garanzia anche dal punto di vista economico.

Inoltre, il breve tempo di ritorno permetterebbe, in caso un rapido miglioramento della tecnologia LED, di pianificare una eventuale sostituzione senza andare ad inficiare la realizzazione di questo investimento.

In Tabella 3 ed in Figura 8 sono riassunti gli aspetti principali di questo investimento.

Costo iniziale	Risparmio primo anno	Valore Attuale Netto (10 anni)	Minor consumi annui	Tep risparmiate annue
€ 1.160,00	€ 393,40	€ 1898,87	803 kWh	0,15

Tabella 3: Resoconto dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 36 W

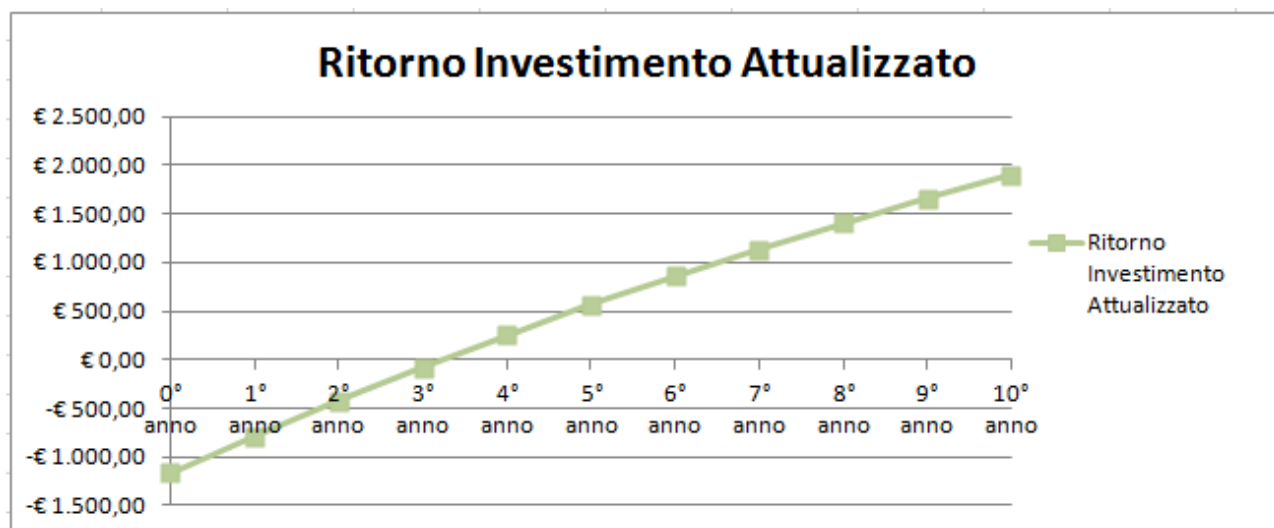


Figura 8: Ritorno dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 36 W attualizzato

Si presentano anche i risultati nel caso in cui si realizzi l'investimento tramite finanziamento,

Anno	CF	CFA
1	€ 243,17	€ 232,70
2	€ 243,17	€ 222,68
3	€ 243,17	€ 213,09
4	€ 243,17	€ 203,91
5	€ 243,17	€ 195,13
6	€ 227,85	€ 174,97
7	€ 227,85	€ 167,43
8	€ 227,85	€ 160,22
9	€ 227,85	€ 153,32
10	€ 227,85	€ 146,72
TOT	€ 2.355,12	€ 1.870,18

Tabella 4: Risultati investimento con finanziamento sostituzione lampada da 36 W

o nel caso in cui l'investimento sia realizzato da un terzo con finanziamento al tasso di interesse annuo del 5%

Anno	CF	CFA
1	€ 129,24	€ 123,68
2	€ 129,24	€ 118,35
3	€ 129,24	€ 113,26
4	€ 129,24	€ 108,38
5	€ 129,24	€ 103,71

6	€ 113,93	€ 87,48
7	€ 113,93	€ 83,72
8	€ 113,93	€ 80,11
9	€ 113,93	€ 76,66
10	€ 113,93	€ 73,36
TOT	€ 1.215,85	€ 968,71

Tabella 5: Risultati investimento tramite terzi sostituzione lampada da 36W, punto di vista esterno

Costo risparmio x struttura (€/kWh)	Risparmio anno x struttura
€ 0,329	€ 113,93

Tabella 6: Resoconto investimento tramite terzi sostituzione lampada da 36 W, punto di vista dell'Ente

In alternativa viene valutato l'intervento LED, in Tabella 7 e Figura 10 sono riassunti gli aspetti principali di questo investimento.

Costo iniziale	Risparmio primo anno	Valore Attuale Netto (10 anni)	Minor consumi annui	Tep risparmiate annue
€ 3.225,00	€ 824,49	€ 3.110,09	2.811 kWh	0,53

Tabella 7: Resoconto dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 36 W

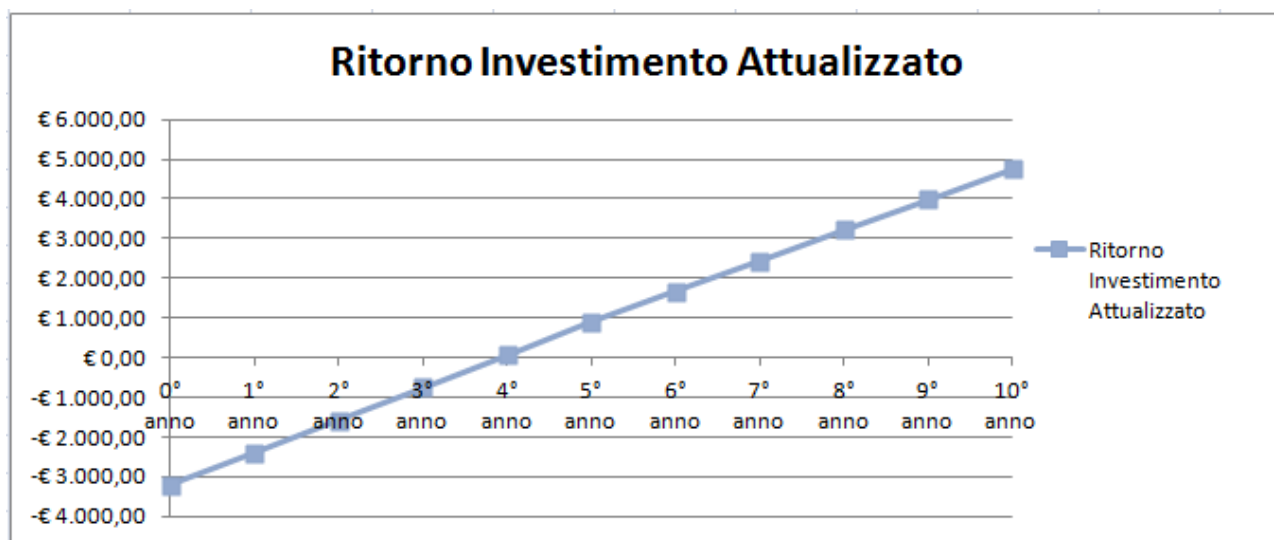


Figura 9: Ritorno dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 36 W attualizzato

Si presentano anche i risultati nel caso in cui si realizzi l'investimento tramite finanziamento,

Anno	CF	CFA
1	€ 406,84	€ 389,32
2	€ 406,84	€ 372,55
3	€ 406,84	€ 356,51
4	€ 406,84	€ 341,16
5	€ 406,84	€ 326,47
6	€ 353,23	€ 271,24
7	€ 353,23	€ 259,56
8	€ 353,23	€ 248,38
9	€ 353,23	€ 237,69
10	€ 353,23	€ 227,45
TOT	€ 3.800,31	€ 3.030,33

Tabella 8: Risultati investimento con finanziamento sostituzione lampada da 36 W

o nel caso in cui l'investimento sia realizzato da un terzo con un finanziamento a tasso di interesse del 5%

Anno	CF	CFA
1	€ 230,22	€ 220,31
2	€ 230,22	€ 210,82
3	€ 230,22	€ 201,74
4	€ 230,22	€ 193,05
5	€ 230,22	€ 184,74
6	€ 176,61	€ 135,62
7	€ 176,61	€ 129,78
8	€ 176,61	€ 124,19
9	€ 176,61	€ 118,84
10	€ 176,61	€ 113,73
TOT	€ 2.034,18	€ 1.632,83

Tabella 9: Risultati investimento tramite terzi sostituzione lampada da 36 W, punto di vista esterno

Costo risparmio x struttura (€/kWh)	Risparmio anno x struttura
€ 0,221	€ 176,61

Tabella 10: Resoconto investimento tramite terzi sostituzione lampada da 36 W, punto di vista dell'Ente

1.4.2 Valutazioni finali

Completata la scelta della tipologia di investimenti da intraprendere, si ha la possibilità di tracciare il quadro generale della RSP Villa Adelasia al termine dei lavori di ristrutturazione energetica proposti.

In Tabella 11 sono riassunti gli aspetti principali del totale degli interventi proposti.

Costo iniziale	Risparmio primo anno	Minor consumi annui
€ 1.160,00	€ 393,40	803 kWh

Tabella 11: Resoconto dell'investimento totale per la struttura

Come si vede dai risultati ottenuti, gli investimenti proposti potrebbero portare risparmio alla struttura sanitaria infatti è possibile ipotizzare un **risparmio annuo di circa il 2,70% che potrebbe raggiungere il 9,46% se venisse scelto di utilizzare sorgenti luminose al LED**. Considerando poi che i tempi di realizzazione fisica degli investimenti proposti sono brevi, ci si trova di fronte ad una ottima opportunità per la struttura.

Inoltre con la realizzazione totale degli interventi si avrebbe una **diminuzione delle emissioni in atmosfera di CO₂ pari a 0,42 tonnellate anno**.

1.5 Contabilizzazione dei risparmi elettrici a consuntivo

Durante lo svolgimento del Servizio Energetico, l'aggiudicatario si dovrà dotare di opportuna strumentazione volta a identificare le condizioni di funzionamento in cui gli apparati di efficienza energetica andranno ad operare. A tal proposito si suggerisce l'installazione di opportuni sensori e data logger.

Inoltre riteniamo che un utilizzo più consapevole degli apparati elettrici sia un traguardo necessario per il raggiungimento degli obiettivi di risparmio energetico.

1.5.1 Strumentazione di Quadro

La strumentazione di misura e di gestione energia scelta per la verifica del funzionamento di più linee separate di distribuzione di energia elettrica è prodotta dalla società SOCOMEC Elettrotecnica srl, con sede a S. Giuliano M.se (MI), modello DIRIS A40.

La centralina di misura permette il monitoraggio della distribuzione elettrica anche a distanza grazie al software di gestione.



Figura 10: DIRIS A40

Le caratteristiche della centralina vengono riassunte nella tabella sotto riportata e dettagliate nel datasheet allegato.

Correnti	- istantanei: I1, I2, I3, In, Isistema - medio / max medio: I1, I2, I3, In
Tensioni e frequenza	- istantanei: U1, U2, U3, U12, U23, U31, F, Vsistema, Usistema - medio / max medio: U1, U2, U3, U12, U23, U31, F
Potenze	- istantanei: 3P, ΣP, 3Q, ΣQ, 3S, ΣS - max medio: ΣP, ΣQ, ΣS - previste: (ΣP), (ΣQ), (ΣS)
Fattore di potenza	- istantanei: 3PF, ΣPF - medio / max medio: ΣPF
Temperatura (1)	- interna - esterna tramite 3 sonde PT100 Conteggio
Energia attiva	+/- kWh
Energia reattiva	+/- kvarh

Energia apparente	kVAh
Distorsione armonica	- Correnti: thd I1, thd I2, thd I3, thd In - Tensioni di fase: thd U1, thd U2, thd U3 - Tensioni concatenate: thd U12, thd U23, thd U31
Delle singole componenti fino al grado 63	- Correnti: HI1, HI2, HI3, HIn - Tensioni di fase: HU1, HU2, HU3, - Tensioni concatenate: HU12, HU23, HU31
Eventi	Allarmi su tutte le grandezze elettriche
Comunicazioni	-Analogiche 0/4- 20 mA -RS485 (JBUS/MODBUS e Profibus DP) -Ethernet (modbus TCP o Jbus/ Modbus RTU su TCP e Web server) -Ethernet con gateway RS485 Jbus/ -Modbus RTU su TCP

Tabella 12:Caratteristiche DIRIS A40

Il blocco di memoria permette l'acquisizione dei parametri storici di funzionamento della rete monitorata.

In alternativa al sistema di gestione con software è opportuno proporre l'installazione del più semplice blocco Ethernet Webserver integrato: la visualizzazione delle curve di carico, la diagnosi, la supervisione e la configurazione dei parametri principali della centralina è permessa attraverso qualsiasi browser internet indicando l'indirizzo IP del DIRIS.

1.5.2 Strumentazione per la verifica a campione di punti luce

La strumentazione scelta per la verifica a campione del funzionamento effettivo dei singoli punti luce è prodotta dalla società OBSET HOB0, con sede a Cape Cod, Massachusetts, leader mondiale nel campo della strumentazione elettronica di rilevamento e acquisizione dei parametri ambientali, modello 8K - UA-002-08.



Figura 11: Particolare UA-002

I sensori (intensità luminosa e temperatura ambiente) insieme al data logger, compongono un unico dispositivo di dimensioni ridotte che può trovare allocazione sotto la sorgente luminosa o all'altezza desiderata per la verifica delle condizioni illuminotecniche.

Il data logger è dotato di una batteria con durata annuale, variabile a seconda del passo di campionamento, e risulta tra i più economici in commercio.

Il sistema completo necessita della Base ottica in cui viene inserito il HOBO Pendant Temp/Light Logger e il software dedicato per la gestione/analisi dei campionamenti effettuati.

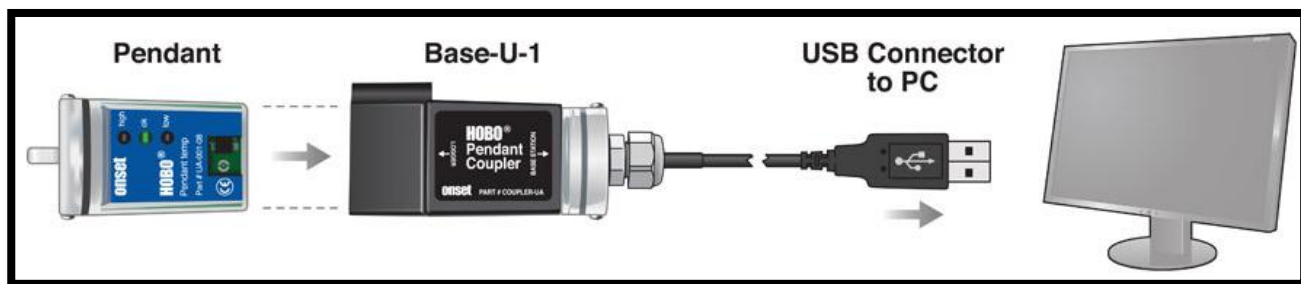


Figura 12: Particolare sistema acquisizione misura

Al momento il fornitore mette a disposizione due versioni del UA-002: 3,500 Samples (#UA-002-8K) ; 28,000 Samples (#UA-002-64K).

Le caratteristiche del sistema vengono riassunte nella tabella sotto riportata e dettagliate nel datasheet allegato.

Channels	(1) Internal Temperature Sensor (1) Light Sensor
Data Storage Capacity	UA-002-08: 3,500 Temperature & Light Samples UA-002-64: 28,000 Temperature & Light Samples
Sampling Intervals	User-selectable, 1 second to 18 hours
Temperature Range	-20° to 70°C (-4° to 158°F)
Temperature Accuracy	±0.47°C (±0.85°F) at 25°C (77°F)
Temperature Resolution	0.10°C (0.18°F) at 25°C (77°F)
Temperature Response Time	<u>Airflow (1 m/s)</u> : 10 minutes, typical to 90% <u>Water</u> : 5 minutes, typical to 90%
Drift	Less than 0.1°C (0.2°F) per Year
Response Time	<u>Airflow (2 m/s)</u> : 10 Minutes, typical to 90% <u>Water</u> : 5 Minutes, typical to 90%
Light Range	0-30,000 lumens/ft ² (0 to 320,000 lux)
Light Intensity Accuracy	Designed for measurement of relative light levels,
Operating Range	<u>In Water/Ice</u> : -20°C to 50°C (-4°F to 122°F) <u>In Air</u> : -20°C to 70°C (-4°F to 158°F)
Time Accuracy	± 1 minute per month at 25°C (77°F)
Water Depth Rating	30 m from -20°C to 20°C (100 ft from -4°F to 68°F)
Battery	User Replaceable CR2032 Type Lithium Battery
Battery Life	1 Year Typical Use
Standards Compliance	CE
Weight	18 g (0.6oz)
Dimensions	58mm x 33mm x 23mm (2.3" x 1.3" x 0.9")

Tabella 13: Caratteristiche UA-002