



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

USL 2 Lucca, Struttura Polivalente S. Cataldo

Ubicazione Siti: S. Cataldo via di Fregionaia Maggiano (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	27/08/2012	Pre Audit energetico	A.M.		
1	23/08/2012	Pre Audit energetico	F.S.		
revisione	data	Descrizione	redatto	controllato	approvato

Indice

1	STRUTTURA POLIVALENTE S. CATALDO	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>9</i>
1.2.4	<i>Componenti edilizi trasparenti confinanti con l'esterno</i>	<i>9</i>
1.2.5	<i>Caratteristiche impianti</i>	<i>10</i>
1.2.6	<i>Modalità di gestione degli impianti</i>	<i>16</i>
1.2.7	<i>Rilievi e monitoraggi effettuati</i>	<i>17</i>
1.3	INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA	17
1.3.1	<i>Miglioramento gestione</i>	<i>18</i>
1.3.2	<i>Interventi sull'involucro.....</i>	<i>18</i>
1.3.3	<i>Interventi sugli impianti termici.....</i>	<i>18</i>
1.3.4	<i>Intervento sull'impianto ed utenze elettriche.....</i>	<i>19</i>
1.4	VALUTAZIONI TECNICHE ED ECONOMICHE DEGLI INTERVENTI PROPOSTI	21
1.4.1	<i>Valutazione della sostituzione delle lampade attuali.....</i>	<i>21</i>
1.4.2	<i>Valutazioni finali.....</i>	<i>35</i>
1.5	CONTABILIZZAZIONE DEI RISPARMI ELETTRICI A CONSUNTIVO	35
1.5.1	<i>Strumentazione di Quadro</i>	<i>36</i>
1.5.2	<i>Strumentazione per la verifica a campione di punti luce.....</i>	<i>37</i>

1 Struttura Polivalente S. Cataldo

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 obiettivo 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 contenente locali medici è sita nel comune di Maggiano (LU), si sviluppa su una superficie utile di circa 4.200m^2 , una superficie lorda di circa 7.450 m^2 con una volumetria di circa 15.450 m^3 .

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

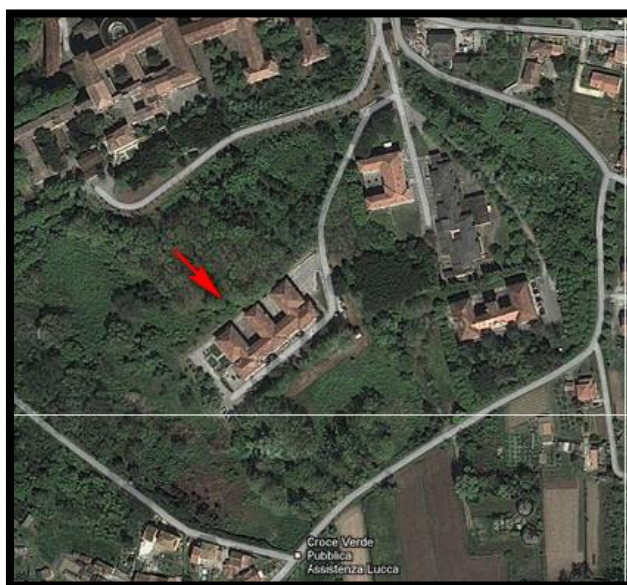


Figura 1: Veduta aerea della struttura socio sanitaria

La struttura, già aperta nel 2004 come R.S.A. (Residenza Sanitaria assistenziale per Anziani) e R.S.D. (Residenza Sanitaria assistenziale per Disabili), realizzata dalla ristrutturazione del padiglione S. Cataldo, nell'ambito del complesso dell'ex Ospedale Psichiatrico di Maggiano per accogliere utenza non autosufficiente, è stata arredata con l'intenzione di realizzare 2 moduli Hospice (uno per malati terminali e uno per persone in stato vegetativo permanente) che sono stati avviati nel corso dell'anno 2008.

Nel 2009 è stato realizzato uno specifico modulo per persone in stato vegetativo in modo da renderlo autonomo rispetto alla R.S.D. con la quale divideva i locali.

La gestione del complesso residenziale è stata affidata ad un'associazione temporanea di impresa (con cooperative sociali) con la supervisione e la direzione di personale aziendale (medico palliativista, coordinatore infermieristico, assistente sociale).

Oltre all'area di degenza, completa di medicheria, farmacia, deposito per biancheria e altri presidi sanitari, sono presenti ambulatorio e studio medico, una sala riunioni, una sala attrezzata per corsi, un ampio soggiorno, una sala pranzo e una cucina dove è possibile preparare cibi caldi. L'ampia sala soggiorno è suddivisa in: zona relax, arredata con poltrone e dotata di televisione, impianto HiFi, biblioteca; zona pranzo, cui è annessa una cucinetta-tisaneria a disposizione dei familiari e dei pazienti per preparare cibi o bevande personalizzati. Inoltre è disponibile un bagno assistito con vasca ad ultrasuoni e sollevatore oleodinamico che permette il bagno completo anche ad ospiti completamente allettati. I locali di servizio (deposito sporco, spogliatoi personale infermieristico) sono situati al piano terra collegato da ascensore. Completano la struttura un ampio ingresso-portineria, la stanza dei volontari, un locale per il culto aperto a tutte le confessioni religiose.

I circa 60 posti letto nelle diverse aree funzionali sono ripartiti in:

- R.S.A. ARCOBALENO Struttura S. Cataldo: posti letto 30
- R.S.D. S.Cataldo: posti letto 10
- Nucleo Coma Struttura S. Cataldo: posti letto 5
- Centro Cure Palliative Hospice Struttura S. Cataldo: posti letto 7 (più 7 posti letto per i familiari e/o accompagnatori)



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 i consumi di energia elettrica e gas, 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	-
Fatture consumi Energia Elettrica	Directory	●	●		Elettronico: PDF	DocumentiDiRiferimentoStruttura\FattureEE
analisi consumi EE san cataldo	File			●	Elettronico: XLS	DocumentiDiRiferimentoStruttura\FattureEE\analisi consumi EE san cataldo.xls
Fatture consumi GAS metano	Directory	●	●		Elettronico: PDF	DocumentiDiRiferimentoStruttura\FattureGAS
Riepilogo Consumi EE	File			●	Elettronico: XLS	DocumentiDiRiferimentoStruttura\FattureEE\EEfornitureSCataldo.xls
AS BUILT Impianto elettrico	Directory	●	●		Elettronico: DWG	DocumentiDiRiferimentoStruttura\AsBuilt\Impianto Elettrico
AS BUILT Impianto Idrico	Directory		●		Elettronico: DWG	DocumentiDiRiferimentoStruttura\AsBuilt\Impianto Idrico
AS BUILT Impianto Termico	Directory	●	●		Elettronico: DWG	DocumentiDiRiferimentoStruttura\AsBuilt\Impianto Termico

AS BUILT Impianto di Refrigerazione	Directory	●	●		Elettronico: DWG	DocumentiDiRiferimentoStruttura\AsBuilt\ImpiantoRefrigerazione
Analisi Termografica	File prodotto da Convenzione CONSIP Servizio Energia Lotto 6		●		Elettronico: PDF	DocumentiDiRiferimentoStruttura\DocumentazioneAggiuntiva\AnalisiTermografica.pdf
Diagnosi Energetica	File prodotto da Convenzione CONSIP Servizio Energia Lotto 6		●			DocumentiDiRiferimentoStruttura\DocumentazioneAggiuntiva\DiagnosiEnergetica.pdf

1.2.3 Caratteristiche involucro edificio

Da precedenti indagini termografiche eseguiti dalla U.S.L. 2 di Lucca tramite “Fornitura di servizio energia e dei servizi connessi per le Pubbliche Amministrazioni Lotto 6 – TOSCANA – UMBRIA” della CONSIP S.p.A. risulta che: la parete in corrispondenza dei terminali risulta scarsamente isolata.

1.2.4 Componenti edilizi trasparenti confinanti con l'esterno

Le finestre sono tutte con telaio in legno con singolo vetrocamera.



Figura 3: Dettaglio finestra

1.2.5 Caratteristiche impianti

La centrale termica è composta da 2 generatori di calore per una potenza complessiva di focolare di 117 kW, alimentata a Metano, con acqua come fluido vettore. La sottocentrale termica ospita i gruppi di spinta, oltre a 2 boiler per la produzione dell'acqua calda sanitaria. Per quanto riguarda il sistema di regolazione è presente una valvola miscelatrice a 3 o a 4 vie, una regolazione A.C.S., non è presente un sistema in cascata dei generatori. Le tubazioni risultano coibentate. I terminali dell'impianto sono ghisa/Alluminio/acciaio.

Generatori di calore

2 Generatori di calore (ubicazione Centrale Termica):

Marca:	SANT'ANDREA
Modello:	GAE 20
Anno / matricola:	N.R. / 300130425955000673
Potenzial. Nominale [kW]:	56,2
Potenzialità focolare [kW]:	N.R.
Pressione di esercizio [bar]:	N.R.
Combustibile:	Metano



Marca:	SANT'ANDREA
Modello:	GAE 20
Anno / matricola:	N.R. / 300130425955000638
Potenzial. Nominale [kW]:	56,2
Potenzialità focolare [kW]:	N.R.
Pressione di esercizio [bar]:	N.R.
Combustibile:	Metano



Bruciatori

2 Bruciatori:

Marca:	SANT'ANDREA
Modello:	KB40G
Anno / matricola:	N.R

Anno / matricola:	N.R.
Potenzial. Nominale [kW]:	56,2
Potenzialità focolare [kW]:	N.R.
Pressione di esercizio [bar]:	N.R.
Combustibile:	Metano
	

Elettropompe

12 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	LRL405- 15/0,55	230 - 50	0,55	N.R.	N.R.	Singola	Radiatori	Sotto centrale	

2	SALMSON	LRL405-15/0,55	230 - 50	0,55	N.R.	N.R.	Singola	Radiatori	Sotto centrale	
3	SALMSON	LRL404-15/0,37	230 - 50	0,37	N.R.	N.R.	Singola	Boiler 2	Sotto centrale	
4	SALMSON	LRL404-15/0,37	230 - 50	0,37	N.R.	N.R.	Singola	Boiler 2	Sotto centrale	
5	SALMSON	LRL404-15/0,37	230 - 50	0,37	N.R.	N.R.	Singola	Boiler 1	Sotto centrale	
6	SALMSON	LRL404-15/0,37	230 - 50	0,37	N.R.	N.R.	Singola	Boiler 1	Sotto centrale	
7	SALMSON	LRL403-11/0,25	230/400 - 50	0,25	N.R.	N.R.	Singola	Ritorno 1	Sotto centrale	
8	SALMSON	LRL403-11/0,25	230/400 - 50	0,25	N.R.	N.R.	Singola	Ritorno 1	Sotto centrale	
9	SALMSON	LRL403-11/0,25	230/400 - 50	0,25	N.R.	N.R.	Singola	Ritorno 2	Sotto centrale	
10	SALMSON	LRL403-11/0,25	230/400 - 50	0,25	N.R.	N.R.	Singola	Ritorno 2	Sotto centrale	
11	SALMSON	NSB25-20B	230 - 50	0,045÷0,089	N.R.	N.R.	Singola	P.1 Ricircolo	Sotto centrale	

12	SALMSON	NSB25-20B	230 - 50	0,045÷0,089	N.R.	N.R.	Singola	P.2 Ricircolo	Sotto centrale	
----	---------	-----------	----------	-------------	------	------	---------	------------------	-------------------	---

Valvole di termoregolazione

4 Valvole:

	Marca	Modello	Alimentazione [V – Hz]	Diametro [DN]	Numero Vie	Utenza / Servizio	Ubicazione
1	COSTER	CVH118	230 - 50	32	2	Ritorno 1	Sotto centrale
2	COSTER	CVH118	230 - 50	32	2	Ritorno 2	Sotto centrale
3	COSTER	CLG168	230 - 50	65	3	Radiatori	Sotto centrale
4	COSTER	CLF 048	230 - 50	50	3	Circuito ACS	Sotto centrale

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

2 Elementi:

	Marca	Modello	Capacità [litri]	Pressione [bar]	Potenzialità [kW]	Isolamento	Reg. Secondario	Fluido primario	Ubicazione
1	CORDIVARI	2122	1000	6	N.R.	SI	SI	Acqua	Sotto centrale
2	CORDIVARI	2122	1000	6	N.R.	SI	SI	Acqua	Sotto centrale

Vasi espansione chiusi

11 Elementi:

	Marca	Modello	Anno Matricola	Capacità [litri]	Pressione [bar]	Tipologia	Utenza/servizio	Ubicazione
1	VAREM	EXTRAVAREM	2003	25	5	A	Ritorno 1	Sottocentrale

			B38303213			membrana		
2	VAREM	EXTRAVAREM	2003 B38303107	25	5	A membrana	Ritorno 2	Sottocentrale
3	ELBI	ERCE	2005 E6476627	12	8	Amembrana	Ritorno Boiler 2	Sottocentrale
4	ELBI	ERCE	2005 E6476627	12	8	Amembrana	Ritorno Boiler 1	Sottocentrale
5	VAREM	MAXIVAREM	2003 L37302314	100	8	Amembrana	Ritorno Radiatori	Sottocentrale
6	VAREM	MAXIVAREM	2003 L37302315	100	8	Amembrana	Ritorno Radiatori	Sottocentrale
7	VAREM	MAXIVAREM	2003 L37302304	100	8	Amembrana	Ritorno Radiatori	Sottocentrale
8	VAREM	EXTRAVAREM	2003 B28326176	25	6	Amembrana	Boiler 1	Sottocentrale
9	VAREM	EXTRAVAREM	2003 B28326178	25	6	Amembrana	Boiler 1	Sottocentrale
10	VAREM	EXTRAVAREM	2003 N.R.	25	6	Amembrana	Boiler 2	Sottocentrale
11	VAREM	EXTRAVAREM	2003 B28326182	25	6	Amembrana	Boiler 2	Sottocentrale

Impianto per la climatizzazione estiva

La struttura dispone di un proprio circuito di freddo con il quale provvede alla climatizzazione nei mesi caldi alcuni locali.

L'impianto di condizionamento è alimentato da un gruppo frigo con i seguenti dati:

Gruppo frigo:

Marca:	SANYO
Modello:	SPW-C0705DXHN8
Potenza resa RAFFRADDAMENTO	22,4 kW 76,400 BTU/h
Potenza resa RISCALDAMENTO	25,0 kW 85,300 BTU/h
C.O.P. RAFFREDDAMENTO	4,74
C.O.P. RISCALDAMENTO	4,05

Potenza assorbita RAFFRADDAMENTO	5,99 kW
Potenza assorbita RISCALDAMENTO	6,17 kW
Refrigerante:	R 410 A
	

Modalità di gestione degli impianti

Le forniture energetiche dell'edificio sono a carico dell'Azienda USL 2 di Lucca. Al CET, quale centrale di committenza, spetta il compito di acquistare l'energia elettrica alle migliori condizioni di mercato tramite l'indizione di gare annuali a rilevanza europea.

Dati relativi ai consumi termici

La Residenza Sanitaria Assistenziale 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**.

Per la struttura in esame non si dispone dei consumi dei consumi termici.

Dati relativi ai consumi elettrici

Per la struttura è stato necessario ricostruire i consumi di energia elettrica per l'anno 2011, infatti fino a Luglio 2011 la stessa era allacciata alla fornitura della EX P.O. di Maggiano, solo successivamente è stato deciso di separare le due forniture elettriche.

Dalla comparazione dei consumi delle due strutture e grazie alla collaborazione del fornitore Energrid Spa è stato possibile stimare i seguenti consumi di energia elettrica per la struttura in esame.

Mese	Parziale (kWh)
Gennaio	17.016
Febbraio	17.016
Marzo	16.163
Aprile	15.759
Maggio	12.044
Giugno	10.975
Luglio	12.000
Agosto	14.519
Settembre	13.931
Ottobre	15.241
Novembre	15.902
Dicembre	16.163
Totale	176.730

Tabella 1: consumi di energia elettrica 2011

In definitiva si può concludere riportando il dato di consumo annuale, per l'anno 2011 la struttura ha consumato 176.730 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 RSA non presenta alcun sistema di controllo automatico.

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

Al momento del sopralluogo non sono state riscontrate situazioni anomale nell'utilizzo delle sorgenti luminose.

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

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 RSA è attualmente illuminata tramite le tipologie di lampade della Tabella 2

Piano	Zone	tipo	Numero	Tipo
Seminterrato	Vano Scale	PLC	4	2X20W
Seminterrato	Vano Scale	Punto Luce	1	-
Seminterrato	Esterno	Punto Luce a parete	24	-
Seminterrato	Corridoi	Plafoniere lineari	10	1X58W
Seminterrato	Atrio	Plafoniere lineari	6	2X58W
Seminterrato	Magazzini	Plafoniere lineari	4	2X58W
Seminterrato	Magazzini	Plafoniere lineari	5	2X36W
Seminterrato	Magazzini	Plafoniere lineari	1	1X36W
Seminterrato	Ripostigli	Plafoniere lineari	6	1X58W
Seminterrato	Ripostigli	Plafoniere lineari	6	2X36W
Seminterrato	Bagni	Plafoniere lineari	12	1X36W
Seminterrato	Bagni	Plafoniere lineari	1	2X18W
Seminterrato	Camera mortuaria	Plafoniere lineari	2	2X36W
Seminterrato	Spogliatoi	Plafoniere lineari	8	2X36W
Seminterrato	Spogliatoi	Plafoniere lineari	2	1X36W
Seminterrato	Locali Ascensori	Plafoniere lineari	2	2X36W
Seminterrato	Centrale Termica	Plafoniere lineari	2	2X58W
Seminterrato	Centrale Termica	Plafoniere lineari	1	1X58W
Piano Terra	Centrale	Plafoniere lineari	3	1X58W
Piano Terra	Centrale	Plafoniere lineari	3	1X36W
Piano Terra	Corridoi	Plafoniere lineari	36	4X18W
Piano Terra	Terapie Antalgiche	Plafoniere lineari	1	2X36W
Piano Terra	Preparazione Farmaci	Plafoniere lineari	1	1X36W
Piano Terra	Barbiere	Plafoniere lineari	1	2X58W
Piano Terra	Bagni residenti	Plafoniere lineari	14	1X36W
Piano Terra	Bagni assistiti	Plafoniere lineari	2	1X36W
Piano Terra	Vano Scale	PLC	6	2X20W
Piano Terra	Camere due Letti	Plafoniere lineari	28	2X36W
Piano Terra	Biancheria	Plafoniere lineari	4	1X36W
Piano Terra	Deposito	Plafoniere lineari	2	1X58W
Piano Terra	Pranzo	Plafoniere lineari	4	2X36W
Piano Terra	Soggiorno	Plafoniere lineari	16	2X36W
Piano Terra	Locale Riunioni	Plafoniere lineari	3	2X36W
Piano Terra	Aula Polivalente	Plafoniere lineari	3	2X36W
Piano Terra	Terapia Fisica	Plafoniere lineari	4	2X36W

Piano Terra	Disimpegno	Plafoniere lineari	2	1X58W
Piano Terra	Locale personale di assistenza	Plafoniere lineari	4	1X58W
Piano Terra	Bagno personale di assistenza	Plafoniere lineari	2	1X36W
Piano Primo	Corridoi	Plafoniere lineari	38	4X18W
Piano Primo	Locale di culto	Punti luce a parete	8	non definito
Piano Primo	Pranzo residenti	Plafoniere lineari	8	2X36W
Piano Primo	Soggiorno	Plafoniere lineari	16	2X36W
Piano Primo	Vano Scale	PLC	6	2X20W
Piano Primo	Camere due Letti	Plafoniere lineari	26	2X36W
Piano Primo	Camere tre Letti	Plafoniere lineari	2	2X36W
Piano Primo	Camera un letto	Plafoniere lineari	2	2X36W
Piano Primo	Bagno residenti	Plafoniere lineari	21	1X36W
Piano Primo	Cucina	Plafoniere lineari	2	1X58W
Piano Primo	Sala Polivalente	Plafoniere lineari	3	2X36W
Piano Primo	Attività occupazionali	Plafoniere lineari	3	2X36W
Piano Primo	Terapia fisica	Plafoniere lineari	4	2X36W
Piano Primo	Barbiere e Podologo	Plafoniere lineari	1	2X58W
Piano Primo	Biancheria	Plafoniere lineari	4	1X36W
Piano Primo	Locale personale di assistenza	Plafoniere lineari	4	1X58W
Piano Primo	Bagno personale di assistenza	Plafoniere lineari	2	1X36W

Tabella 2.

Piano	Zone	tipo	Numero	Tipo
Seminterrato	Vano Scale	PLC	4	2X20W
Seminterrato	Vano Scale	Punto Luce	1	-
Seminterrato	Esterno	Punto Luce a parete	24	-
Seminterrato	Corridoi	Plafoniere lineari	10	1X58W
Seminterrato	Atrio	Plafoniere lineari	6	2X58W
Seminterrato	Magazzini	Plafoniere lineari	4	2X58W
Seminterrato	Magazzini	Plafoniere lineari	5	2X36W
Seminterrato	Magazzini	Plafoniere lineari	1	1X36W
Seminterrato	Ripostigli	Plafoniere lineari	6	1X58W
Seminterrato	Ripostigli	Plafoniere lineari	6	2X36W
Seminterrato	Bagni	Plafoniere lineari	12	1X36W
Seminterrato	Bagni	Plafoniere lineari	1	2X18W
Seminterrato	Camera mortuaria	Plafoniere lineari	2	2X36W
Seminterrato	Spogliatoi	Plafoniere lineari	8	2X36W
Seminterrato	Spogliatoi	Plafoniere lineari	2	1X36W
Seminterrato	Locali Ascensori	Plafoniere lineari	2	2X36W
Seminterrato	Centrale Termica	Plafoniere lineari	2	2X58W
Seminterrato	Centrale Termica	Plafoniere lineari	1	1X58W

Piano Terra	Centrale	Plafoniere lineari	3	1X58W
Piano Terra	Centrale	Plafoniere lineari	3	1X36W
Piano Terra	Corridoi	Plafoniere lineari	36	4X18W
Piano Terra	Terapie Antalgiche	Plafoniere lineari	1	2X36W
Piano Terra	Preparazione Farmaci	Plafoniere lineari	1	1X36W
Piano Terra	Barbieri	Plafoniere lineari	1	2X58W
Piano Terra	Bagni residenti	Plafoniere lineari	14	1X36W
Piano Terra	Bagni assistiti	Plafoniere lineari	2	1X36W
Piano Terra	Vano Scale	PLC	6	2X20W
Piano Terra	Camere due Letti	Plafoniere lineari	28	2X36W
Piano Terra	Biancheria	Plafoniere lineari	4	1X36W
Piano Terra	Deposito	Plafoniere lineari	2	1X58W
Piano Terra	Pranzo	Plafoniere lineari	4	2X36W
Piano Terra	Soggiorno	Plafoniere lineari	16	2X36W
Piano Terra	Locale Riunioni	Plafoniere lineari	3	2X36W
Piano Terra	Aula Polivalente	Plafoniere lineari	3	2X36W
Piano Terra	Terapia Fisica	Plafoniere lineari	4	2X36W
Piano Terra	Disimpegno	Plafoniere lineari	2	1X58W
Piano Terra	Locale personale di assistenza	Plafoniere lineari	4	1X58W
Piano Terra	Bagno personale di assistenza	Plafoniere lineari	2	1X36W
Piano Primo	Corridoi	Plafoniere lineari	38	4X18W
Piano Primo	Locale di culto	Punti luce a parete	8	non definito
Piano Primo	Pranzo residenti	Plafoniere lineari	8	2X36W
Piano Primo	Soggiorno	Plafoniere lineari	16	2X36W
Piano Primo	Vano Scale	PLC	6	2X20W
Piano Primo	Camere due Letti	Plafoniere lineari	26	2X36W
Piano Primo	Camere tre Letti	Plafoniere lineari	2	2X36W
Piano Primo	Camera un letto	Plafoniere lineari	2	2X36W
Piano Primo	Bagno residenti	Plafoniere lineari	21	1X36W
Piano Primo	Cucina	Plafoniere lineari	2	1X58W
Piano Primo	Sala Polivalente	Plafoniere lineari	3	2X36W
Piano Primo	Attività occupazionali	Plafoniere lineari	3	2X36W
Piano Primo	Terapia fisica	Plafoniere lineari	4	2X36W
Piano Primo	Barbieri e Podologo	Plafoniere lineari	1	2X58W
Piano Primo	Biancheria	Plafoniere lineari	4	1X36W
Piano Primo	Locale personale di assistenza	Plafoniere lineari	4	1X58W
Piano Primo	Bagno personale di assistenza	Plafoniere lineari	2	1X36W

Tabella 2:Tipologie di lampade per la RSA S. Cataldo

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 58W, quelli da 36W e quelli da 18W.

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.

A partire dalla documentazione as built e grazie alla collaborazione della Philips, si è proceduto ad una analisi illuminotecnica di dettaglio tramite il software DIALUX. I risputati permettono di valutare, non solo la possibile sostituzione dei corpi illuminanti ma anche la redistribuzione degli stessi in un'ottica di risparmio energetico mantenendo i valori di illuminamento sopra la soglia prevista dalla norma UNI EN 12464-1:2011.

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 58 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 4: 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 5 sono riassunti gli aspetti principali di questo investimento.

Costo iniziale	Risparmio primo anno	Valore Attuale Netto (10 anni)	Minor consumi annui	Tep risparmiate annue
€ 1.670,40	€ 715,54	€ 3.870,59	1.799 kWh	0,34

Tabella 3: Resoconto dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 58 W

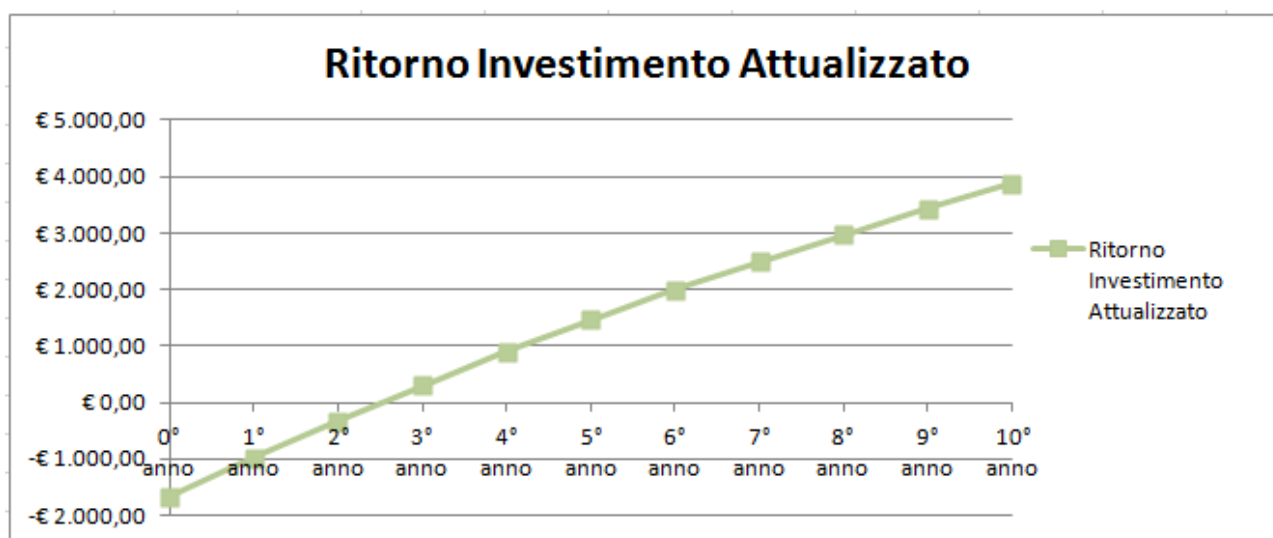


Figura 5: Ritorno dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 58 W attualizzato

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

Anno	CF	CFA
1	€ 499,21	€ 477,72
2	€ 499,21	€ 457,15

3	€ 499,21	€ 437,46
4	€ 499,21	€ 418,62
5	€ 499,21	€ 400,59
6	€ 464,91	€ 357,00
7	€ 464,91	€ 341,63
8	€ 464,91	€ 326,91
9	€ 464,91	€ 312,84
10	€ 464,91	€ 299,37
TOT	€ 4.820,59	€ 3.829,28

Tabella 4: Risultati investimento con finanziamento sostituzione lampada da 58 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	€ 266,76	€ 255,27
2	€ 266,76	€ 244,28
3	€ 266,76	€ 233,76
4	€ 266,76	€ 223,70
5	€ 266,76	€ 214,06
6	€ 232,45	€ 178,50
7	€ 232,45	€ 170,81
8	€ 232,45	€ 163,46
9	€ 232,45	€ 156,42
10	€ 232,45	€ 149,68
TOT	€ 2.496,07	€ 1.989,95

Tabella 5: Risultati investimento tramite terzi sostituzione lampada da 58W, punto di vista esterno

Costo risparmio x struttura (€/kWh)	Risparmio anno x struttura
€ 0,249	€ 232,45

Tabella 6: Resoconto investimento tramite terzi sostituzione lampada da 58 W, punto di vista dell'Ente

In alternativa viene valutato l'intervento LED, in Tabella 7 e Figura 6 sono riassunti gli aspetti principali di questo investimento.

Costo iniziale	Risparmio primo anno	Valore Attuale Netto (10 anni)	Minor consumi annui	Tep risparmiate annue
€ 4.896,00	€ 1.771,02	€ 8.599,64	7.709 kWh	1,44

Tabella 7: Resoconto dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 58 W

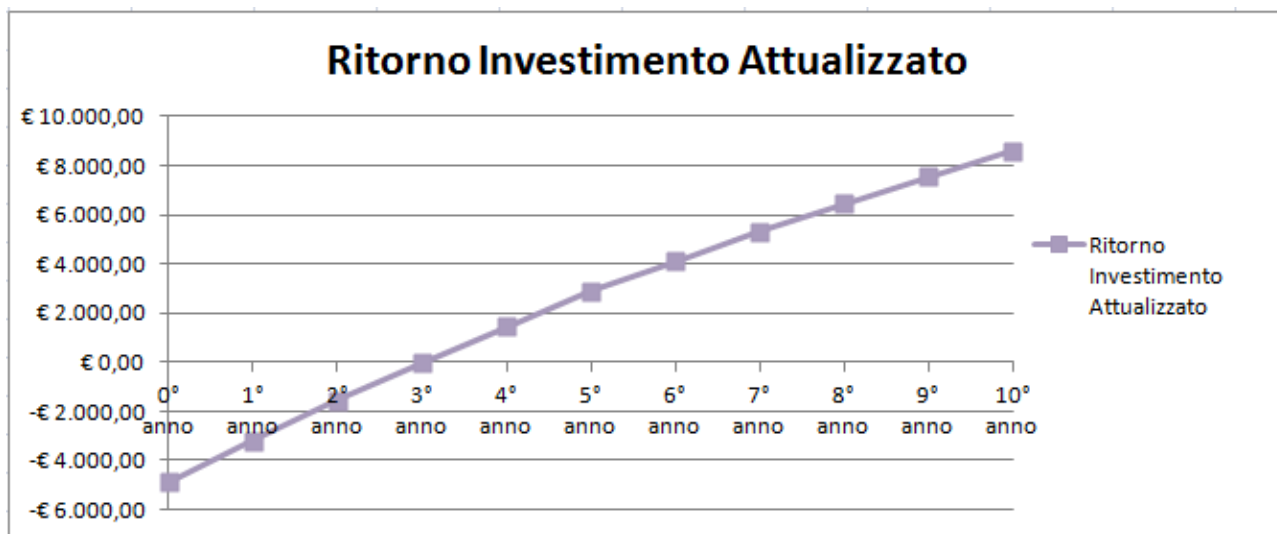


Figura 6: Ritorno dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 58 W attualizzato

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

Anno	CF	CFA
1	€ 1.136,97	€ 1.088,01
2	€ 1.136,97	€ 1.041,16
3	€ 1.136,97	€ 996,32
4	€ 1.136,97	€ 953,42
5	€ 1.136,97	€ 912,36
6	€ 989,93	€ 760,17
7	€ 989,93	€ 727,43
8	€ 989,93	€ 696,11
9	€ 989,93	€ 666,13
10	€ 989,93	€ 637,45
TOT	€ 10.634,52	€ 8.478,55

Tabella 8: Risultati investimento con finanziamento sostituzione lampada da 58 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	€ 642,00	€ 614,36

2	€ 642,00	€ 587,90
3	€ 642,00	€ 562,59
4	€ 642,00	€ 538,36
5	€ 642,00	€ 515,18
6	€ 494,97	€ 380,08
7	€ 494,97	€ 363,72
8	€ 494,97	€ 348,05
9	€ 494,97	€ 333,07
10	€ 494,97	€ 318,72
TOT	€ 5.684,85	€ 4.562,02

Tabella 9: Risultati investimento tramite terzi sostituzione lampada da 58 W, punto di vista esterno

Costo risparmio x struttura (€/kWh)	Risparmio anno x struttura
€ 0,146	€ 494,97

Tabella 10: Resoconto investimento tramite terzi sostituzione lampada da 58 W, punto di vista dell'Ente

1.4.1.2 Tubi da 36 W T8

Anche in questo caso il tipo di lampada proposta sarà in linea con le scelte già compiute.

In Tabella 11 ed in Figura 7 sono riassunti gli aspetti principali dell'intervento di sostituzione dei tubi fluorescenti standard.

Costo iniziale	Risparmio primo anno	Valore Attuale Netto (10 anni)	Minor consumi annui	Tep risparmiate annue
€ 6.867,20	€ 2.328,90	€ 11.241,33	4.754 kWh	0,89

Tabella 11: Resoconto dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 36 W

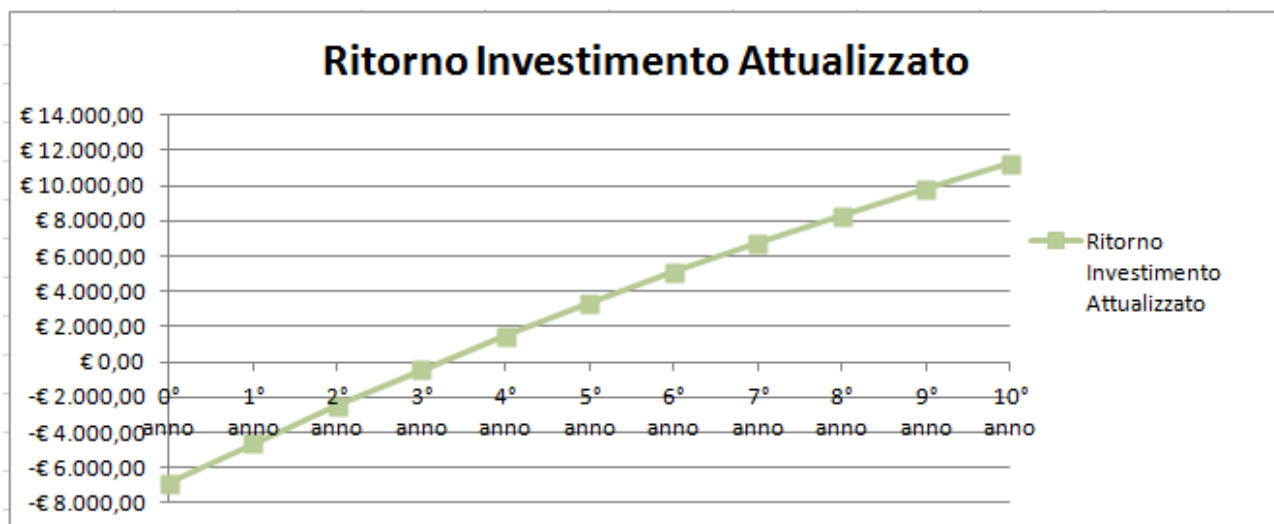


Figura 7: Ritorno dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 36 W attualizzato

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

Anno	CF	CFA
1	€ 1.439,57	€ 1.377,58
2	€ 1.439,57	€ 1.318,26
3	€ 1.439,57	€ 1.261,49
4	€ 1.439,57	€ 1.207,17
5	€ 1.439,57	€ 1.155,18
6	€ 1.348,89	€ 1.035,81
7	€ 1.348,89	€ 991,21
8	€ 1.348,89	€ 948,52
9	€ 1.348,89	€ 907,68
10	€ 1.348,89	€ 868,59
TOT	€ 13.942,31	€ 11.071,48

Tabella 12: 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	€ 765,12	€ 732,17
2	€ 765,12	€ 700,64
3	€ 765,12	€ 670,47
4	€ 765,12	€ 641,60
5	€ 765,12	€ 613,97
6	€ 674,45	€ 517,91

7	€ 674,45	€ 495,60
8	€ 674,45	€ 474,26
9	€ 674,45	€ 453,84
10	€ 674,45	€ 434,30
TOT	€ 7.197,84	€ 5.734,77

Tabella 13: Risultati investimento tramite terzi sostituzione lampada da 36W, punto di vista esterno

Costo risparmio x struttura (€/kWh)	Risparmio anno x struttura
€ 0,329	€ 674,45

Tabella 14: Resoconto investimento tramite terzi sostituzione lampada da 36 W, punto di vista dell'Ente

In alternativa viene valutato l'intervento LED, in Tabella 15 e 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
€ 19.092,00	€ 4.880,97	€ 18.411,74	16.638 kWh	3,11

Tabella 15: 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	€ 2.408,46	€ 2.304,75

2	€ 2.408,46	€ 2.205,50
3	€ 2.408,46	€ 2.110,53
4	€ 2.408,46	€ 2.019,65
5	€ 2.408,46	€ 1.932,67
6	€ 2.091,11	€ 1.605,75
7	€ 2.091,11	€ 1.536,61
8	€ 2.091,11	€ 1.470,44
9	€ 2.091,11	€ 1.407,12
10	€ 2.091,11	€ 1.346,52
TOT	€ 22.497,86	€ 17.939,54

Tabella 16: 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	€ 1.362,91	€ 1.304,22
2	€ 1.362,91	€ 1.248,06
3	€ 1.362,91	€ 1.194,31
4	€ 1.362,91	€ 1.142,88
5	€ 1.362,91	€ 1.093,67
6	€ 1.045,55	€ 802,88
7	€ 1.045,55	€ 768,30
8	€ 1.045,55	€ 735,22
9	€ 1.045,55	€ 703,56
10	€ 1.045,55	€ 673,26
TOT	€ 12.042,32	€ 9.666,36

Tabella 17: Risultati investimento tramite terzi sostituzione lampada da 36 W, punto di vista esterno

Costo risparmio x struttura (€/kWh)	Risparmio anno x struttura
€ 0,211	€ 1.045,55

Tabella 18: Resoconto investimento tramite terzi sostituzione lampada da 36 W, punto di vista dell'Ente

1.4.1.3 Tubi da 18 W T8

Anche in questo caso il tipo di lampada proposta sarà in linea con le scelte già compiute nell'ipotesi di un utilizzo continuativo delle stesse.

In Tabella 19 ed in Figura 9 sono riassunti gli aspetti principali dell'intervento di sostituzione dei tubi fluorescenti standard.

Costo iniziale	Risparmio primo anno	Valore Attuale Netto (10 anni)	Minor consumi annui	Tep risparmiate annue
€ 6.867,20	€ 4.100,72	€ 25.232,17	5.186 kWh	0,97

Tabella 19: Resoconto investimento in proprio sostituzione lampada 18 W

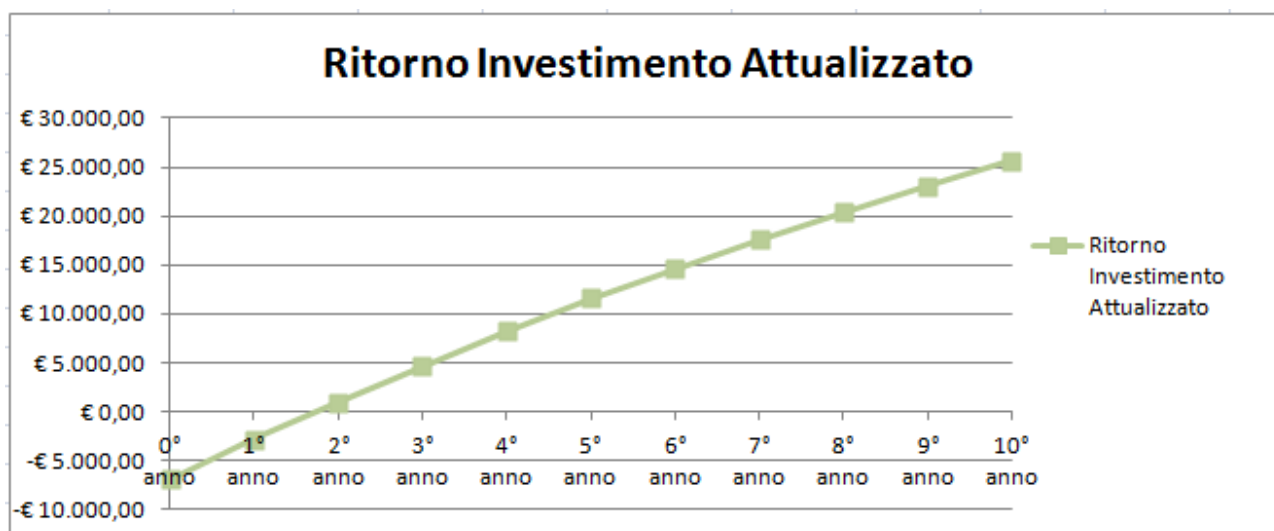


Figura 9: Ritorno investimento in proprio sostituzione lampada 18 W

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

Anno	CF	CFA
1	€ 3.211,38	€ 3.073,09
2	€ 3.211,38	€ 2.940,76
3	€ 3.211,38	€ 2.814,12
4	€ 3.211,38	€ 2.692,94
5	€ 3.211,38	€ 2.576,98
6	€ 3.112,47	€ 2.390,05
7	€ 3.112,47	€ 2.287,13
8	€ 3.112,47	€ 2.188,64
9	€ 3.112,47	€ 2.094,39
10	€ 3.112,47	€ 2.004,20
TOT	€ 31.619,26	€ 25.062,32

Tabella 20: Risultati investimento con finanziamento sostituzione lampada 18 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	€ 1.655,15	€ 1.583,88
2	€ 1.655,15	€ 1.515,67
3	€ 1.655,15	€ 1.450,40
4	€ 1.655,15	€ 1.387,94
5	€ 1.655,15	€ 1.328,18
6	€ 1.556,23	€ 1.195,03
7	€ 1.556,23	€ 1.143,56
8	€ 1.556,23	€ 1.094,32
9	€ 1.556,23	€ 1.047,20
10	€ 1.556,23	€ 1.002,10
TOT	€ 16.056,92	€ 12.748,28

Tabella 21: Risultati investimento tramite terzi sostituzione lampada 18 W, punto di vista esterno

Costo risparmio x struttura (€/kWh)	Risparmio anno x struttura
€ 0,471	€ 1.556,23

Tabella 22: Resoconto investimento tramite terzi sostituzione lampada 18 W, punto di vista dell'Ente

In alternativa viene valutato l'intervento LED, in Tabella 23 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
€ 14.948,00	€ 7.453,32	€ 42.982,64	15.558 kWh	2,91

Tabella 23: Resoconto dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 18 W

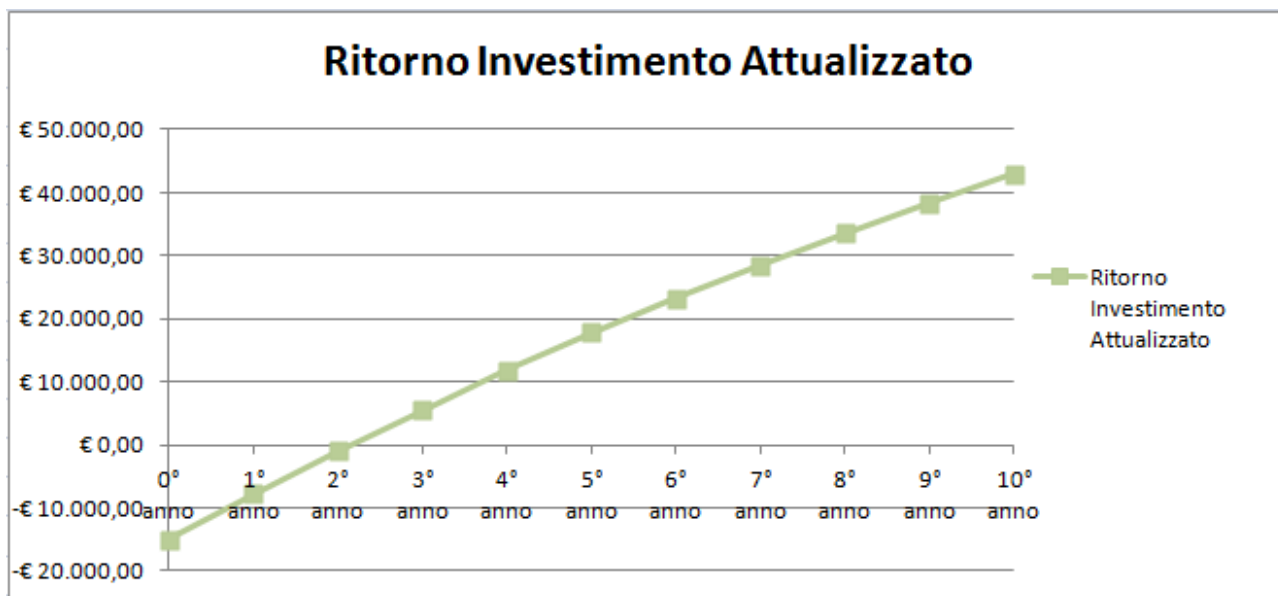


Figura 10: Ritorno dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 18 W attualizzato

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

Anno	CF	CFA
1	€ 5.517,48	€ 5.279,89
2	€ 5.517,48	€ 5.052,53
3	€ 5.517,48	€ 4.834,95
4	€ 5.517,48	€ 4.626,75
5	€ 5.517,48	€ 4.427,51
6	€ 5.220,74	€ 4.008,98
7	€ 5.220,74	€ 3.836,34
8	€ 5.220,74	€ 3.671,14
9	€ 5.220,74	€ 3.513,06
10	€ 5.220,74	€ 3.361,78
TOT	€ 53.691,10	€ 42.612,93

Tabella 24: Risultati investimento con finanziamento sostituzione lampada da 18 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	€ 2.907,12	€ 2.781,93
2	€ 2.907,12	€ 2.662,13
3	€ 2.907,12	€ 2.547,50

4	€ 2.907,12	€ 2.437,80
5	€ 2.907,12	€ 2.332,82
6	€ 2.610,37	€ 2.004,49
7	€ 2.610,37	€ 1.918,17
8	€ 2.610,37	€ 1.835,57
9	€ 2.610,37	€ 1.756,53
10	€ 2.610,37	€ 1.680,89
TOT	€ 27.587,42	€ 21.957,82

Tabella 25: Risultati investimento tramite terzi sostituzione lampada da 18 W, punto di vista esterno

Costo risparmio x struttura (€/kWh)	Risparmio anno x struttura
€ 0,292	€ 2.610,37

Tabella 26: Resoconto investimento tramite terzi sostituzione lampada da 18 W, punto di vista dell'Ente

1.4.1.4 Plafoniere 4x14W TL5 con reattore HF

Grazie allo studio illuminotecnico effettuato è stata valutata l'opportunità di sostituire le attuali plafoniere nei corridoi nell'ipotesi di un utilizzo continuativo delle stesse.



Figura 11: Modello TBS165

In Tabella 23 ed in Figura 12 sono riassunti gli aspetti principali dell'intervento di sostituzione delle plafoniere standard.

Costo iniziale	Risparmio primo anno	Valore Attuale Netto (10 anni)	Minor consumi annui	Tep risparmiate annue
----------------	----------------------	--------------------------------	---------------------	-----------------------

€ 8917,00	€ 2.195,13	€ 7.755,55	10.372 kWh	1,94
-----------	------------	------------	------------	------

Tabella 27: Resoconto investimento in proprio sostituzione plafoniera 4x18 W

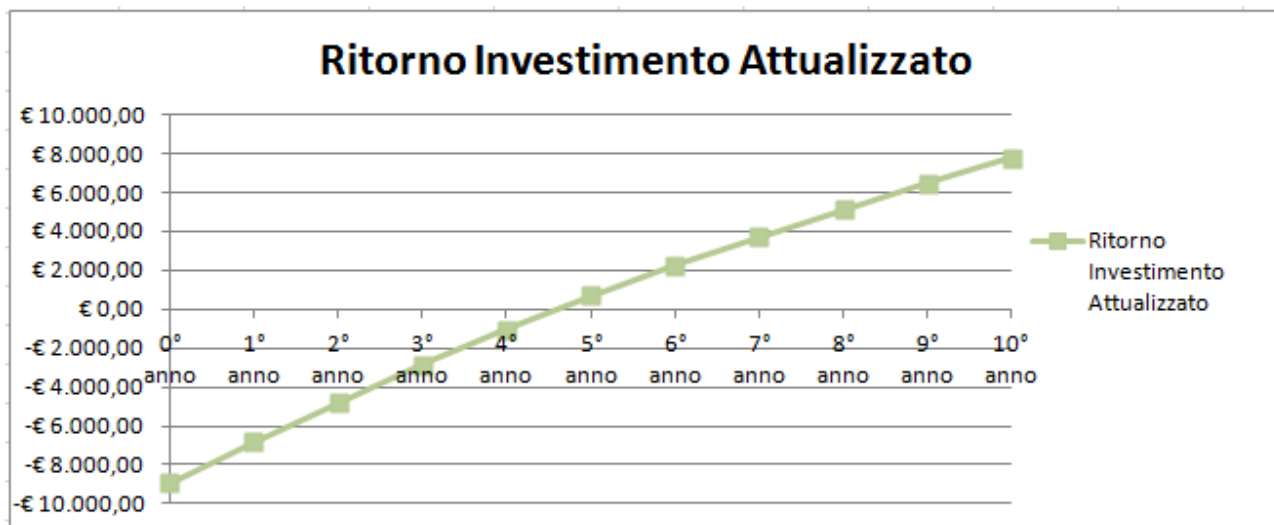


Figura 12: Ritorno investimento in proprio sostituzione plafoniera 4x18 W

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

Anno	CF	CFA
1	€ 1.040,34	€ 995,54
2	€ 1.040,34	€ 952,67
3	€ 1.040,34	€ 911,65
4	€ 1.040,34	€ 872,39
5	€ 1.040,34	€ 834,82
6	€ 842,51	€ 646,96
7	€ 842,51	€ 619,10
8	€ 842,51	€ 592,44
9	€ 842,51	€ 566,93
10	€ 842,51	€ 542,51
TOT	€ 9.414,23	€ 7.535,00

Tabella 28: Risultati investimento con finanziamento sostituzione plafoniera 4x18W

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	€ 619,09	€ 592,43
2	€ 619,09	€ 566,92
3	€ 619,09	€ 542,50
4	€ 619,09	€ 519,14

5	€ 619,09	€ 496,79
6	€ 421,25	€ 323,48
7	€ 421,25	€ 309,55
8	€ 421,25	€ 296,22
9	€ 421,25	€ 283,46
10	€ 421,25	€ 271,26
TOT	€ 5.201,70	€ 4.201,74

Tabella 29: Risultati investimento tramite terzi sostituzione plafoniera 4x18W, punto di vista esterno

Costo risparmio x struttura (€/kWh)	Risparmio anno x struttura
€ 0,152	€ 421,25

Tabella 30: Resoconto investimento tramite terzi sostituzione plafoniera 4x18 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 Struttura Polivalente S. Cataldo al termine dei lavori di ristrutturazione energetica propositi.

In Tabella 27 sono riassunti gli aspetti principali del totale degli interventi proposti.

Costo iniziale	Risparmio primo anno	Minor consumi annui
€ 15.404,80	€ 7.145,16	11.739 kWh

Tabella 31: 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 6,64% che potrebbe raggiungere il 22,50% 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 6,10 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 13: 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 32: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 14: 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.

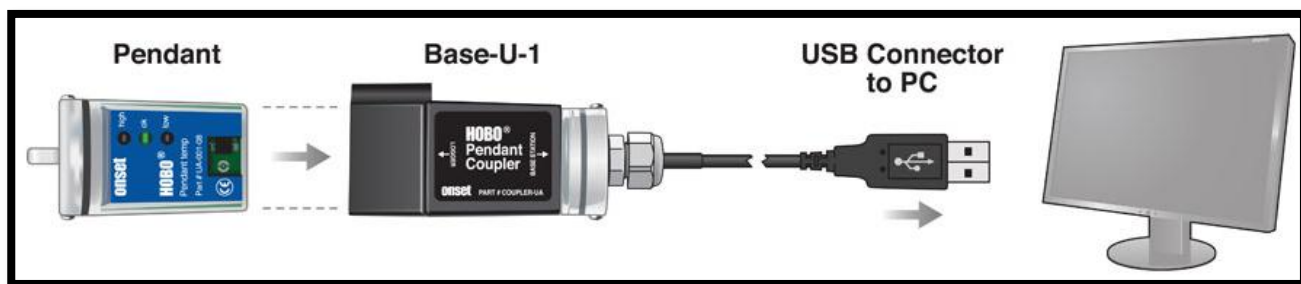


Figura 15: Particolare sistema acquisizione misura

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	<u>UA-002-08</u> : 3,500 Temperature & Light Samples <u>UA-002-64</u> : 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 33:Caratteristiche UA-002