



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

USL 7Siena, Poliambulatorio via Pian d'Ovile

Ubicazione Sito: via Pian d'Ovile, 9 Siena

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	25/09/2012	Pre Audit energetico	F.S.	A.M.		
2	04/09/2012	Pre Audit energetico	A.M.			
1	30/08/2012	Pre Audit energetico	F.S.			
revisione	data	Descrizione	redatto	controllato	approvato	

Indice

1	STRUTTURA POLIAMBULATORIO	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>8</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>10</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>20</i>
1.3	INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA	20
1.3.1	<i>Miglioramento gestione</i>	<i>20</i>
1.3.2	<i>Interventi sull'involucro.....</i>	<i>21</i>
1.3.3	<i>Interventi sugli impianti termici.....</i>	<i>21</i>
1.3.4	<i>Intervento sull'impianto ed utenze elettriche.....</i>	<i>22</i>
1.4	VALUTAZIONI TECNICHE ED ECONOMICHE DEGLI INTERVENTI PROPOSTI	24
1.4.1	<i>Valutazione della sostituzione delle lampade attuali.....</i>	<i>25</i>
1.4.2	<i>Valutazioni finali.....</i>	<i>37</i>
1.5	CONTABILIZZAZIONE DEI RISPARMI ELETTRICI A CONSUNTIVO	38
1.5.1	<i>Strumentazione di Quadro</i>	<i>38</i>
1.5.2	<i>Strumentazione per la verifica a campione di punti luce.....</i>	<i>40</i>

1 Struttura Poliambulatorio

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 Energy Manager dell'Azienda USL 7 di Siena 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 7 ha fornito la massima disponibilità alla condivisione di tutta la documentazione tecnica in loro possesso che potesse essere utile per l'analisi della struttura.

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 di proprietà dell'USL 7 di Siena sorge all'interno dell'area Residenziale Urbana di Siena, in Via Pian d'Ovile n. 9 e risulta censito al N.C.E.U. al Foglio n. 68 P.IIa 243.



Figura 1: Veduta aerea del Poliambulatorio

Tale complesso, edificato verso la metà degli anni 60 fu commissionato inizialmente per l'I.N.A.M. e negli anni 1977-78 con l'istituzione del Servizio Sanitario Nazionale divenne proprietà dell'azienda.

Negli anni seguenti la struttura ha avuto come scopo quello di accorpare molte attività ambulatoriali o sanitarie che precedentemente erano sparse su altri presidi.

L'edificio si estende su tre corpi di fabbrica principali, che si differenziano fra di loro per forma e dimensione, oltre ad essere collegati orizzontalmente solo per i primi tre livelli (2S, 1S e Terra), mentre restanti livelli sono indipendenti l'uno dall'altro.

Il corpo di fabbrica lato Est si eleva per quattro livelli, terminando con una copertura a padiglione sulla quale è presente un "camminamento", che si estende perimetralmente su tutta la copertura.

Sul lato esterno del camminamento appena descritto è presente un parapetto in calcestruzzo armato di notevoli dimensioni.

Il Corpo di fabbrica centrale si innalza fino al terzo livello, terminando con una copertura piana non praticabile di notevoli dimensioni.

Il corpo di fabbrica lato Ovest, posto in adiacenza al corpo centrale, si innalza per ben sei livelli, terminando con un attico sopra al quale è stata realizzata una copertura di tipo a padiglione, avente ai margini un camminamento molto simile a quello precedentemente descritto.



Figura 2: Corpo di fabbrica lato Ovest di sei livelli

Mentre il corpo centrale presenta una forma rettangolare e quindi molto regolare, gli atri due presentano alcune particolarità, come ad esempio una forma in pianta con alcuni lati curvi, oppure i lati dei livelli intermedi che talvolta sono in aggetto e talvolta restringono rispetto ai piani sottostanti o soprastanti.

La superficie complessiva utile interna è di 4.690 m² a fronte di una superficie lorda totale di 6.000 m².

Da un punto di vista funzionale il presidio è strutturato nel seguente modo:

al piano 2S, accessibile dal parcheggio di proprietà che si trova sul lato sud, troviamo i locali tecnici, gli spogliatoi e un reparto ambulatoriale per un totale di 1.309 m² di superficie netta a fronte di una superficie lorda di 1.650 m².

Al piano 1s, accessibile da via Pian d'Ovile, troviamo una zona riservata ad uffici, la radiologia ed una zona ambulatoriale per un totale di 1.047 m² di superficie netta a fronte di una superficie lorda di 1.300 m². Al piano terra, accessibile sempre da via Pian d'Ovile, troviamo la medicina legale, il Front Office e una zona ambulatoriale per un totale di 1.036 m² di superficie netta a fronte di una superficie lorda di 1.285 m².

Al quarto piano del corpo di fabbrica a est, accessibile solo dai collegamenti verticali interni, troviamo la zona S.M.I.A., con a fianco una zona ambulatoriale e la zona A.D.I.

I restanti tre piani del corpo di fabbrica ad ovest (torrino) sono interamente adibiti ad uffici.



Figura 3: Veduta ingresso della struttura

1.2.2 Documentazione disponibile

La documentazione disponibile per la struttura fornito dal'Energy Manager e dal personale amministrativo dell' U.S.L. 7 di Siena comprende materiale tra cui le piante dell'edificio, gli schemi dei suoi impianti elettrici ed idraulici e le schede tecniche di alcune delle macchine presenti nel poliambulatorio.

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\Fatture di Trasporto
analisi consumi EE	File			●	Elettronico: XLS	DocumentiDiRiferimentoStruttura\FattureEE\analisi consumi EE.xls
Planimetrie	File	●	●		Elettronico: DWG	DocumentiDiRiferimentoStruttura\Documentazione Aggiuntiva\Punti Luce\POLIAMBULATORIO Siena STAMPA tutti i piani.dwg
POLIAMBULATORIO Siena PUNTI LUCE tutti i piani	File			●	Elettronico: DWG	DocumentiDiRiferimentoStruttura\Documentazione Aggiuntiva\Punti Luce\POLIAMB

						ULATORIO Siena PUNTI LUCE tutti i piani.dwg
Elenco tipologia punti luce	Fiel			●	Elettronico: XLS	DocumentiDiRife rimentoStruttura\ Documentazione Aggiuntiva\Punti Luce\riepilogo_p untiluce.xlsx
Elenco impianti di condizionamento	Directory	●	●		Elettronico: XLS	DocumentiDiRife rimentoStruttura\ Documentazione Aggiuntiva\Dati sui CONDIZIONAT ORI

1.2.3 Caratteristiche involucro edificio

Da precedenti indagini (giugno 2011) svolte dalla U.S.L. 7 di Siena è risultato che rispetto all'ultimo intervento manutentivo svolto a metà degli anni 80 sulla coperture la struttura necessita di un nuovo intervento manutentivo che riguardi in particolare sui cornicioni a vista dove sono presenti numerose lesioni, dovute allo scivolamento dell'acqua piovana che: oltre a provocare l'ossidazione dei ferri delle armature, potrebbe in futuro generare la caduta di detriti. Nell'indagine è indicato che i suddetti problemi sono aggravati dal mal funzionamento dei "discendeti" di raccolta delle acque piovane, i quali essendo installati internamente alle facciate, ed essendo in buona parte "ammalorati", generano ulteriori percolamenti, sia sul profilo esterno che su quello interno dell'edificio. Viene anche evidenziato che le altre coperture necessitano di manutenzione, poiché anch'esse oggetto di percolamenti, attribuibili anch'essi ad elementi "ammalorati" come tegole e canali di raccolta delle acque. Nell'indagine viene anche segnalato il deterioramento del tamponamento in listelli di laterizio delle facciate, con possibile caduta dall'alto di detriti.

1.2.4 Componenti edilizi trasparenti confinanti con l'esterno

Gli infissi esterni sono tutti in alluminio, con vetri semplici provvisti di serrande avvolgibili esterne.



Figura 4: Finestre del poliambulatorio

1.2.5 Caratteristiche impianti

La centrale termica è situata in un apposito locale interno alla struttura all'interno del quale è ospitato l'impianto di riscaldamento del tipo a vaso d'espansione chiuso composto da una caldaia in acciaio a inversione di fiamma di potenza al focolare 654 kW alimentata da Metano. I terminali dell'impianto sono radiatori in ghisa e in metallo. La produzione di acqua calda avviene attraverso un bollitore da 300l (6 bar, 99°C temp progetto, 60°C temp max esercizio) con scambiatore di calore a piastre (18kW, 4l, 99°C temp progetto) alimentato dalla caldaia.

Per la caldaia dal libretto d'impianto risulta che in relazione all'ultime verifiche effettuate in data 13 gennaio 2012 risulta un rendimento di combustione dell'80% (± 2).

Generatori di calore

Generatore di calore (ubicazione Centrale Termica):

Marca:	ARCA CALDAIE SRL
Modello:	AP (PRK 600)
Anno / matricola:	1998 / 2196
Potenzial. Utile [kW]:	470 - 600
Potenzialità focolare [kW]:	506 - 654
Pressione di esercizio [bar]:	6
Combustibile:	Metano



Bruciatori

Bruciatore:

Marca:	SANT'ANDREA
Modello:	OSA 70/2G
Anno / matricola:	N.R./60067686
Potenza istantanea [W]:	1.700
Potenza termica [kW]:	180/780
Pressione gas [mbar]:	17/200
Combustibile:	Metano



Elettropompe

3 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	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	Singola	N.R.	Centrale	
2	GRUNDFOS	UPS Model C	400/415 - 50	0,76	N.R.	N.R.	Singola	Radiatori	Centrale	
3	LOWARA	FL 257	220/380 - 50	0,75	N.R.	N.R.	Singola	Radiatori	Centrale	

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Bollitore (centrale termica):

Marca	Modello	Capacità [litri]	Pressione [bar]	Temp. Progetto [C]	Temp. Max Eserc. [C]	Potenzialità Scambiatore [kW]	Reg. Secondario	Fluido primario
ZANI	BVSR 0300P	300	6	99	60	18	-	Acqua

Impianto per la climatizzazione estiva

La struttura per la climatizzazione estiva impiega dei impianti di condizionamento mono e multi split per un totale di 107 apparecchi di cui:

- 41 di marca non nota,
- 1 della ATLANTIC SPA
- 1 della OMAS TECNOARREDI INOX SRL
- 2 della SEVESO
- 7 della ARIAGEL
- 13 della AEMEC
- 42 FERROLI



Figura 5:Unità esterne de condizionatori

Dei suddetti condizionatori sono stati recuperati i seguenti riferimenti:

7 Unità monoblocco ARIAGEL:

Quantità	Marca	Modello	Matricola	Alimentaz.	Potenzialità nominale in raffreddamento	Potenzialità nominale in riscaldamento	Livello sonoro[dBA]
1	ARIAGEL	ECO 65	-	230V, 50Hz	2.0 kW	-	49/52
1	ARIAGEL	ECO 70	-	230V, 50Hz	2.0 kW	-	49/52
5	ARIAGEL	ECO 70	-	230V, 50Hz	2.0 kW	-	49/52



6 Unità a parete OLIMPIA SPLEDID:

Quantità	Marca	Modello	Matricola	Alimentaz.	Potenzialità nominale in raffreddamento	Potenzialità nominale in riscaldamento	Livello sonoro[dBA]
1	OLIMPIA SPLEDID	UNICO SKY 14.0 SF HE	-	230V, 50Hz	3.2 kW	-	-
1	OLIMPIA SPLEDID	UNICO EASY HP	-	230V, 50Hz	2.0 kW	-	-
4	OLIMPIA SPLEDID	UNICO	-	-	-	-	-



6 Unità FERROLI:

Quantità	Marca	Modello	Matricola	Alimet.	Potenzialità nominale in raffreddamento	Potenzialità nominale in riscaldamento	Livello sonoro[dBA] interno man/med/min
2	FERROLI	CHARM 12	-	230V, 50Hz	3.5 kW	3.85 kW	37 / 33 / 28
1	FERROLI	CHARM 9	-	230V, 50Hz	2.6 kW	2.85 kW	-
39	FERROLI	-	-	-	-	-	-



1.2.6 Modalità di gestione degli impianti

Dati relativi ai consumi termici

L'ospedale 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 **1.943**.

Per la qualità dei dati e l'impossibilità di mettere in atto una campagna di misura, non è possibile svolgere per i consumi termici una analisi dettagliata, saranno quindi forniti solo dati generali.

Nell'anno 2011 il Poliambulatorio ha consumato un totale di **19.666 sm³** di gas naturale per un totale di **188,7 MWh anno lordi**.

Dati relativi ai consumi elettrici

L'Ente si rifornisce di energia elettrica tramite le gare europee indette dalla società Consortile Energia Toscana, quale centrale di committenza.

La fornitura ha le seguenti caratteristiche:

- *POD*: IT001E00023796
- *Presa*: 52001633755002
- *Potenza*: 88kW
- *Tensione*: 380V
- *Tipologia d'Uso*: BTAU
- *Tipologia di Contatore*: CEM

Per la struttura si dispone dei consumi di energia elettrica per l'anno 2011 suddivisi in fasce di consumo con dettaglio mensile (fonte Energrid spa).

Mese	Fascia F1	Fascia F2	Fascia F3	Parziale
Gennaio	11.837	3.545	5.077	20.459
Febbraio	10.578	3.107	3.453	17.138
Marzo	11.172	3.352	4.072	18.596
Aprile	8.475	3.215	3.968	15.658
Maggio	9.311	2.951	3.935	16.197
Giugno	11.586	3.176	3.861	18.623
Luglio	12.558	3.632	4.155	20.345
Agosto	17.022	4.025	4.640	25.687
Settembre	13.367	3.686	3.942	20.995
Ottobre	10.585	3.237	3.570	17.392
Novembre	10.377	3.125	3.700	17.202
Dicembre	9.039	2.640	3.161	14.840
Totale	135.907	39.691	47.534	223.132

Tabella 1: Ripartizione in fasce di consumo dei prelievi di energia elettrica della struttura

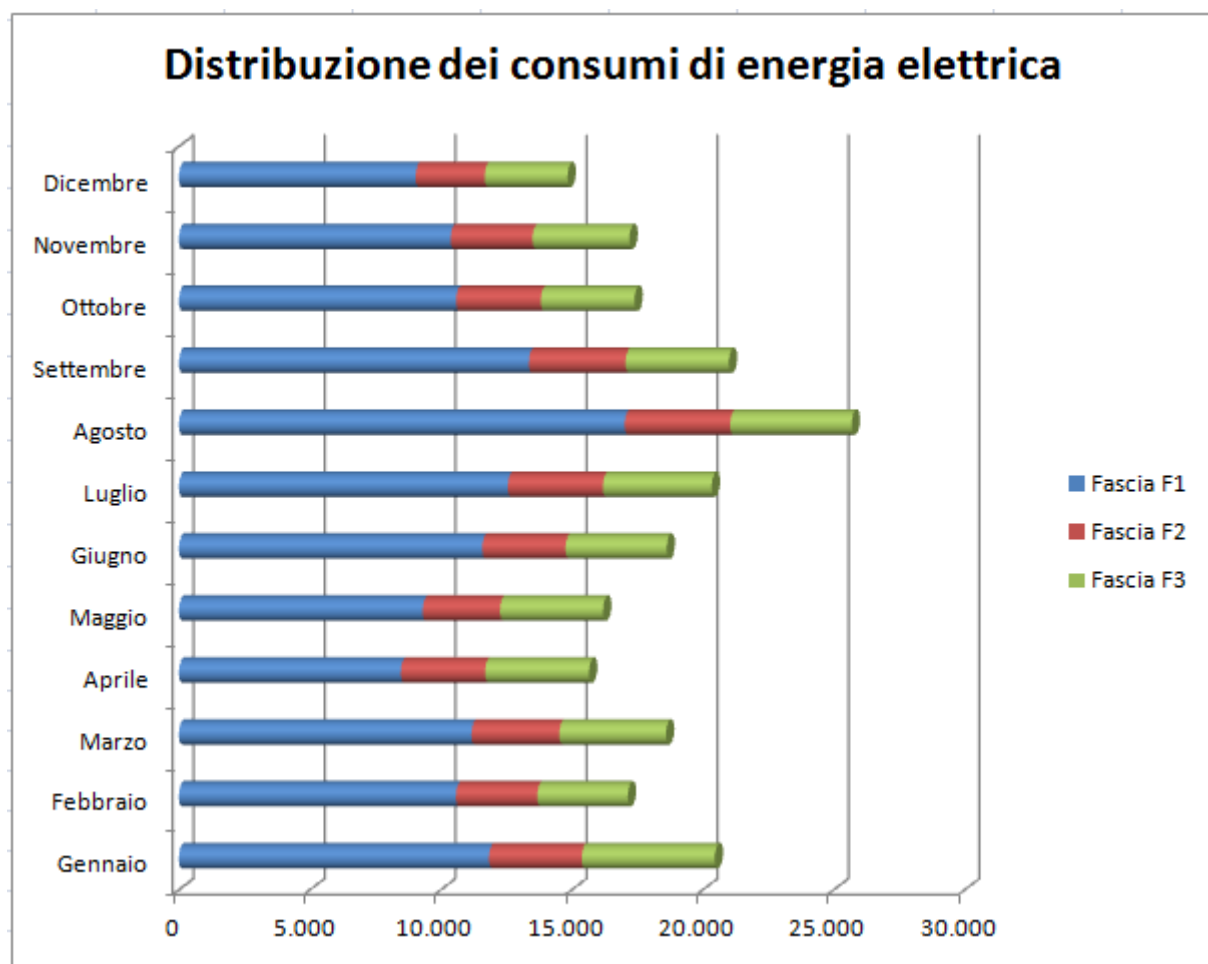


Figura 6: Ripartizione in fasce dei consumi annuali

Dal trend dei consumi mensili riportati in Figura 6 si nota come, soprattutto nei mesi estivi, il consumo sia soggetto alle condizioni di temperature esterne e ne risulti evidente l'azione delle unità di climatizzazione.

Escludendo i consumi Estivi ed Invernali e lavorando sulla media aritmetica dei consumi mensili degli altri mesi, è possibile notare quanto incidenti siano le attività fornite all'interno dell'RSA da cui ne può derivare l'utilizzo per l'illuminazione.

Grazie alla documentazione messa a disposizione dal fornitore di energia elettrica è stato possibile valutare le fatture di trasporto emesse dal distributore locale e identificare le massime potenze impegnate per fasce di consumi con dettaglio mensile.

Mese	Max Fascia F1 (kW)	Max Fascia F2 (kW)	Max Fascia F3 (kW)
Gennaio	90	54	24

Febbraio	89	52	23
Marzo	74	52	23
Aprile	56	42	21
Maggio	68	41	19
Giugno	94	55	21
Luglio	105	62	21
Agosto	130	71	20
Settembre	95	52	22
Ottobre	75	50	18
Novembre	65	46	18
Dicembre	74	48	21

Tabella 2: Analisi delle potenze impegnate 2011

Inoltre è stato possibile eseguire una attenta analisi sull'assorbimento di energia reattiva.

Mese	Energia Reattiva F1 (kVARh)	Energia Reattiva F2 (kVARh)	Energia Reattiva F3 (kVARh)	Penali
Gennaio	2.529	590	265	-
Febbraio	2.416	521	188	-
Marzo	2.511	506	230	-
Aprile	1.889	417	156	-
Maggio	1.777	267	55	-
Giugno	2.503	362	62	-
Luglio	2.387	398	75	-
Agosto	3.000	449	41	-
Settembre	2.556	409	21	-
Ottobre	1.929	330	30	-
Novembre	2.213	421	64	-
Dicembre	2.140	448	21	-
Totale	27.850	5.118	1.208	-

Tabella 3: analisi dell'energia reattiva prelevata dalla rete 2011

Si può terminare osservando infine che, per qualsiasi mese, i consumi di base (in altre parole quelli fissi) rappresentano circa il 76% dei consumi totali; questo è un punto molto importante su cui andare a improntare un'analisi approfondita per il risparmio energetico, perché limare i consumi che sono presenti durante tutta la giornata è molto più vantaggioso rispetto che agire su quelli a più forte caratterizzazione oraria.

In definitiva si può concludere riportando il dato di consumo annuale, per l'anno 2011 la struttura ha consumato 223.132,00 kWh.

1.2.7 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 il Dipartimento della Prevenzione 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 del Poliambulatorio, come, regolare in maniera manuale on/off l'utilizzo dell'impianto dell'illuminazione interna in base all'apporto della luce naturale esterna per la parzializzazione dell'utilizzo delle sorgenti luminose nei corridoi e nelle stanze non occupate. 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.



Figura 7: 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 del Poliambulatorio, 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 esistono 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 struttura sanitaria è attualmente illuminata tramite le tipologie di lampade della Tabella 4

Zone	tipo	Numero	Tipo	Caratteristica
Piano 2S	Libera Professione Intra Moenia	4	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Ortopedia Reumatica	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Neurologia elettr.	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Accoglienza	2	1X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Urologia	2	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	ORL	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Odontoiatra	8	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Locale Tecnico	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	WC	10	1X18W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Corridoio	16	1X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Spogliatoio Uomini	3	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Spogliatoio Donne	5	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Magazzino	3	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Magazzino Carrozzone	6	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Locale Pulizie	2	1X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Deposito Pulito	1	1X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Archivio	4	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Centrale Termica	2	2X36W	Plafoniera lineare

Piano 2S	Loc. Autoclave	1	1X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Zona ufficio Assistenza invalidi	5	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Deposito sporco	1	1X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Atrio	3	1X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Ufficio PUA	2	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Locale Risonanza Magnetica	5	4X18W	Plafoniera lineare
Piano 1S	Attesa	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 1S	Attesa	2	1X36W	Plafoniera lineare
Piano 1S	Tecnici	1	1X36W	Plafoniera lineare
Piano 1S	Refertazione	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 1S	Refertazione	2	1X18W	Plafoniera lineare
Piano 1S	Diagnostica 1	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 1S	Corridoio	4	1X36W	Plafoniera lineare
Piano 1S	Amb. Ecografia	3	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 1S	Diagnostica 2	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 1S	Diagnostica 3	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 1S	Centrale Telefonica	2	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 1S	Sala conferenze	2	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 1S	Sala Riunioni	2	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 1S	WC	9	E27 60W	Plafoniera semisferica
Piano T	Prelievi	5	2X36W	Plafoniera lineare
Piano T	Ufficio	18	2X36W	Plafoniera lineare
Piano T	Accettazione	2	2X36W	Plafoniera lineare
Piano T	Attesa	8	1X36W	Plafoniera lineare
Piano T	Attesa Invalidi	1	1X36W	Plafoniera lineare
Piano T	Ambulatorio medicina legale	2	2X36W	Plafoniera lineare
Piano T	Sportelli Front-office	4	2X36W	Plafoniera lineare
Piano T	Portineria	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano T	Sorveglianza	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano T	URP	2	2X36W	Plafoniera lineare
Piano T	Corridoio	16	1X36W	Plafoniera lineare
Piano T	WC	10	1X18W	Plafoniera lineare
Piano primo lato SX	Riabilitaz. Ling. Finz. Cogn.	3	2X36W	Plafoniera lineare
Piano primo lato SX	Archivio	1	1X36W	Plafoniera lineare
Piano primo lato SX	Spogliatoio	2	1X36W	Plafoniera lineare
Piano primo lato SX	Palestra	2	2X36W	Plafoniera lineare
Piano primo lato SX	Ufficio servizi sociali	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano primo lato SX	Ambulatorio	5	2X36W	Plafoniera lineare
Piano primo lato SX	Segreteria	2	2X36W	Plafoniera lineare
Piano primo lato SX	Attesa	1	1X36W	Plafoniera lineare
Piano primo lato SX	WC	6	1X18W	Plafoniera lineare
Piano primo lato SX	Corridoio	13	1X36W	Plafoniera lineare

Piano primo lato SX	Deposito Attrezzature	1	1X36W	Plafoniera lineare
Piano primo lato SX	Ufficio Medico	4	2X36W	Plafoniera lineare
Piano primo lato SX	Locale infermieri	2	2X36W	Plafoniera lineare
Piano primo lato SX	Ufficio	4	2X36W	Plafoniera lineare
Piano secondo torre DX	corridoio	7	1X18W	Plafoniera lineare
Piano secondo torre DX	uffici	16	2X36W	Plafoniera lineare
Piano terzo torre DX	corridoio	7	1X18W	Plafoniera lineare
Piano terzo torre DX	uffici	15	2X36W	Plafoniera lineare
Piano quarto torre DX	corridoio	3	4X18W	Plafoniera lineare
Piano quarto torre DX	Uffici	7	2X36W	Plafoniera lineare
Piano quarto torre DX	Varie	5	32W	Plafoniera semisferica

Tabella 4.

Zone	tipo	Numero	Tipo	Caratteristica
Piano 2S	Libera Professione Intra Moenia	4	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Ortopedia Reumatica	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Neurologia elettr.	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Accoglienza	2	1X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Urologia	2	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	ORL	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Odontoiatra	8	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Locale Tecnico	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	WC	10	1X18W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Corridoio	16	1X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Spogliatoio Uomini	3	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Spogliatoio Donne	5	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Magazzino	3	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Magazzino Carrozzone	6	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Locale Pulizie	2	1X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Deposito Pulito	1	1X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Archivio	4	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Centrale Termica	2	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Loc. Autoclave	1	1X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Zona ufficio Assistenza invalidi	5	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Deposito sporco	1	1X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Atrio	3	1X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Ufficio PUA	2	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 2S	Locale Risonanza Magnetica	5	4X18W	Plafoniera lineare
Piano 1S	Attesa	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 1S	Attesa	2	1X36W	Plafoniera lineare

Piano 1S	Tecnici	1	1X36W	Plafoniera lineare
Piano 1S	Refertazione	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 1S	Refertazione	2	1X18W	Plafoniera lineare
Piano 1S	Diagnostica 1	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 1S	Corridoio	4	1X36W	Plafoniera lineare
Piano 1S	Amb. Ecografia	3	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 1S	Diagnostica 2	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 1S	Diagnostica 3	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 1S	Centrale Telefonica	2	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 1S	Sala conferenze	2	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 1S	Sala Riunioni	2	2X36W	Plafoniera lineare
Piano 1S	WC	9	E27 60W	Plafoniera semisferica
Piano T	Prelievi	5	2X36W	Plafoniera lineare
Piano T	Ufficio	18	2X36W	Plafoniera lineare
Piano T	Accettazione	2	2X36W	Plafoniera lineare
Piano T	Attesa	8	1X36W	Plafoniera lineare
Piano T	Attesa Invalidi	1	1X36W	Plafoniera lineare
Piano T	Ambulatorio medicina legale	2	2X36W	Plafoniera lineare
Piano T	Sportelli Front-office	4	2X36W	Plafoniera lineare
Piano T	Portineria	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano T	Sorveglianza	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano T	URP	2	2X36W	Plafoniera lineare
Piano T	Corridoio	16	1X36W	Plafoniera lineare
Piano T	WC	10	1X18W	Plafoniera lineare
Piano primo lato SX	Riabilitaz. Ling. Finz. Cogn.	3	2X36W	Plafoniera lineare
Piano primo lato SX	Archivio	1	1X36W	Plafoniera lineare
Piano primo lato SX	Spogliatoio	2	1X36W	Plafoniera lineare
Piano primo lato SX	Palestra	2	2X36W	Plafoniera lineare
Piano primo lato SX	Ufficio servizi sociali	1	2X36W	Plafoniera lineare
Piano primo lato SX	Ambulatorio	5	2X36W	Plafoniera lineare
Piano primo lato SX	Segreteria	2	2X36W	Plafoniera lineare
Piano primo lato SX	Attesa	1	1X36W	Plafoniera lineare
Piano primo lato SX	WC	6	1X18W	Plafoniera lineare
Piano primo lato SX	Corridoio	13	1X36W	Plafoniera lineare
Piano primo lato SX	Deposito Attrezzature	1	1X36W	Plafoniera lineare
Piano primo lato SX	Ufficio Medico	4	2X36W	Plafoniera lineare
Piano primo lato SX	Locale infermieri	2	2X36W	Plafoniera lineare
Piano primo lato SX	Ufficio	4	2X36W	Plafoniera lineare
Piano secondo torre DX	corridoio	7	1X18W	Plafoniera lineare
Piano secondo torre DX	uffici	16	2X36W	Plafoniera lineare
Piano terzo torre DX	corridoio	7	1X18W	Plafoniera lineare
Piano terzo torre DX	uffici	15	2X36W	Plafoniera lineare

Piano quarto torre DX	corridoio	3	4X18W	Plafoniera lineare
Piano quarto torre DX	Uffici	7	2X36W	Plafoniera lineare
Piano quarto torre DX	Varie	5	32W	Plafoniera semisferica

Tabella 4: Tipologie di lampade della struttura

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 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 8: 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 5 ed in Figura 9 sono riassunti gli aspetti principali di questo investimento.

Costo iniziale	Risparmio primo anno	Valore Attuale Netto (10 anni)	Minor consumi annui	Tep risparmiate annue
€ 7.957,60	€ 2.698,69	€ 13.026,27	5.509 kWh	1,03

Tabella 5: Resoconto dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 36 W

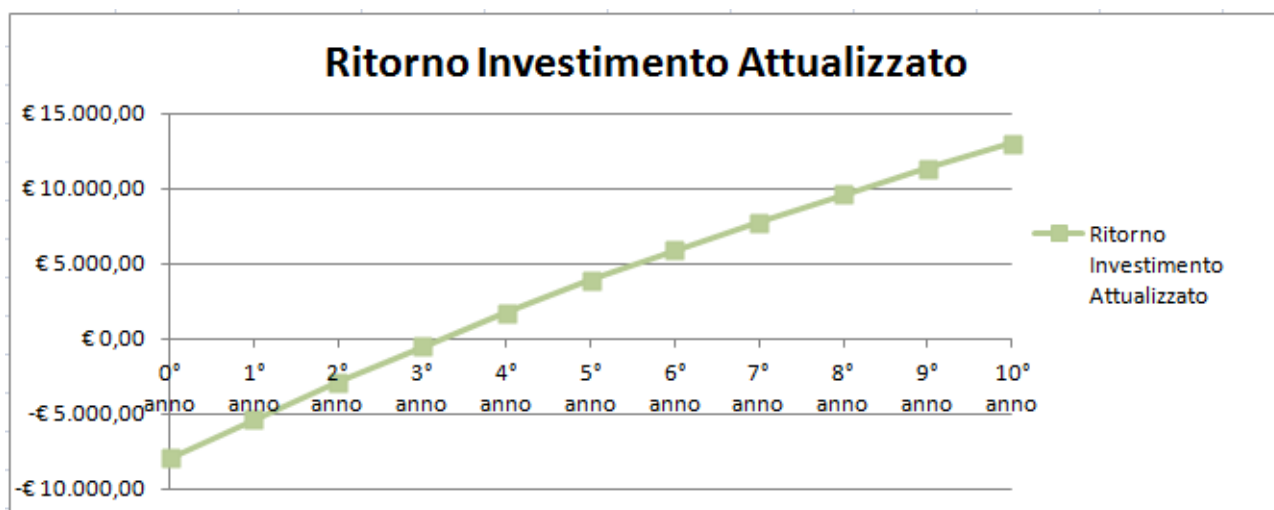


Figura 9: Ritorno dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 36 W attualizzato

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

Anno	CF	CFA
1	€ 1.668,15	€ 1.596,31
2	€ 1.668,15	€ 1.527,57
3	€ 1.668,15	€ 1.461,79
4	€ 1.668,15	€ 1.398,84
5	€ 1.668,15	€ 1.338,61
6	€ 1.563,08	€ 1.200,28

7	€ 1.563,08	€ 1.148,59
8	€ 1.563,08	€ 1.099,13
9	€ 1.563,08	€ 1.051,80
10	€ 1.563,08	€ 1.006,51
TOT	€ 16.156,13	€ 12.829,45

Tabella 6: 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	€ 886,61	€ 848,43
2	€ 886,61	€ 811,89
3	€ 886,61	€ 776,93
4	€ 886,61	€ 743,48
5	€ 886,61	€ 711,46
6	€ 781,54	€ 600,14
7	€ 781,54	€ 574,30
8	€ 781,54	€ 549,57
9	€ 781,54	€ 525,90
10	€ 781,54	€ 503,25
TOT	€ 8.340,74	€ 6.645,35

Tabella 7: Risultati investimento tramite terzi sostituzione lampada da 36W, punto di vista esterno

Costo risparmio x struttura (€/kWh)	Risparmio anno x struttura
€ 0,329	€ 781,54

Tabella 8: Resoconto investimento tramite terzi sostituzione lampada da 36 W, punto di vista dell'Ente

In alternativa viene valutato l'intervento LED, in Tabella 9 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
€ 22.123,50	€ 5.655,98	€ 21.335,23	19.280 kWh	3,61

Tabella 9: Resoconto dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 36 W



Figura 10: 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	€ 2.790,89	€ 2.670,71
2	€ 2.790,89	€ 2.555,70
3	€ 2.790,89	€ 2.445,65
4	€ 2.790,89	€ 2.340,33
5	€ 2.790,89	€ 2.239,55
6	€ 2.423,14	€ 1.860,72
7	€ 2.423,14	€ 1.780,59
8	€ 2.423,14	€ 1.703,92
9	€ 2.423,14	€ 1.630,54
10	€ 2.423,14	€ 1.560,33
TOT	€ 26.070,16	€ 20.788,04

Tabella 10: 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	€ 1.579,32	€ 1.511,31
2	€ 1.579,32	€ 1.446,23

3	€ 1.579,32	€ 1.383,95
4	€ 1.579,32	€ 1.324,36
5	€ 1.579,32	€ 1.267,33
6	€ 1.211,57	€ 930,36
7	€ 1.211,57	€ 890,30
8	€ 1.211,57	€ 851,96
9	€ 1.211,57	€ 815,27
10	€ 1.211,57	€ 780,16
TOT	€ 13.954,45	€ 11.201,22

Tabella 11: Risultati investimento tramite terzi sostituzione lampada da 36 W, punto di vista esterno

Costo risparmio x struttura (€/kWh)	Risparmio anno x struttura
€ 0,211	€ 1.211,57

Tabella 12: Resoconto investimento tramite terzi sostituzione lampada da 36 W, punto di vista dell'Ente

La stessa valutazione è stata eseguita per i corridoi del Poliambulatorio nell'ipotesi di un utilizzo continuativo delle sorgenti luminose.



Figura 11: Vista del corridoio

In Tabella 13 ed in Figura 12 sono riassunti gli aspetti principali di questo investimento.

Costo iniziale	Risparmio primo anno	Valore Attuale Netto (10 anni)	Minor consumi annui	Tep risparmiate annue
€ 1.136,80	€ 841,15	€ 5.403,63	1.717 kWh	0,32

Tabella 13: Resoconto dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 36 W

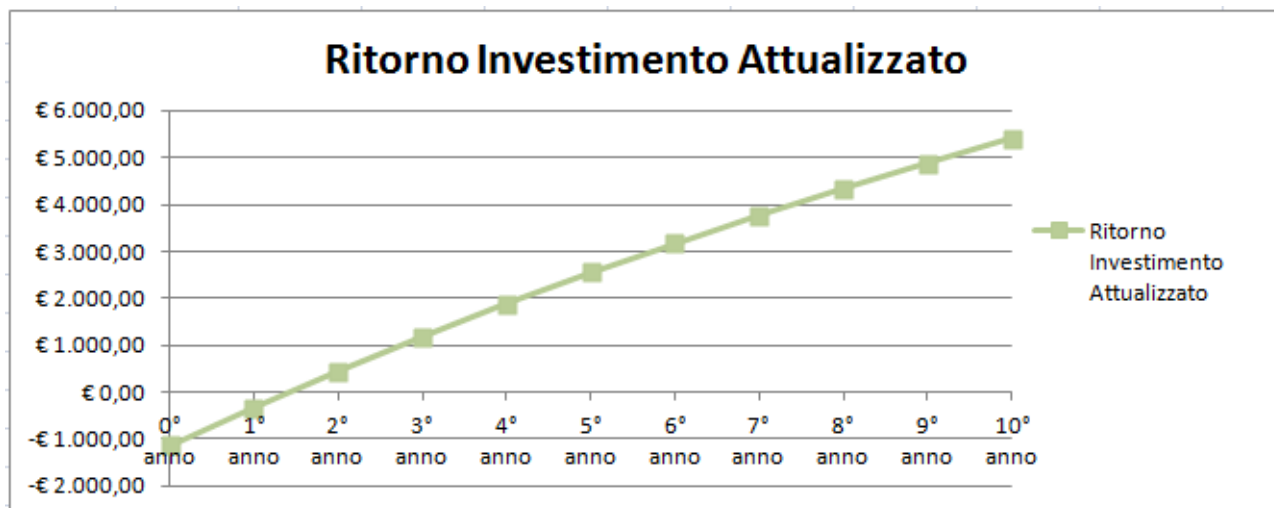


Figura 12: Ritorno dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 36 W attualizzato

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

Anno	CF	CFA
1	€ 693,93	€ 664,05
2	€ 693,93	€ 635,45
3	€ 693,93	€ 608,09
4	€ 693,93	€ 581,90
5	€ 693,93	€ 556,85
6	€ 661,18	€ 507,72
7	€ 661,18	€ 485,85
8	€ 661,18	€ 464,93
9	€ 661,18	€ 444,91
10	€ 661,18	€ 425,75
TOT	€ 6.775,56	€ 5.375,51

Tabella 14: 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	€ 363,34	€ 347,69
2	€ 363,34	€ 332,72
3	€ 363,34	€ 318,39
4	€ 363,34	€ 304,68
5	€ 363,34	€ 291,56
6	€ 330,59	€ 253,86
7	€ 330,59	€ 242,93
8	€ 330,59	€ 232,47
9	€ 330,59	€ 222,46
10	€ 330,59	€ 212,88
TOT	€ 3.469,65	€ 2.759,64

Tabella 15: Risultati investimento tramite terzi sostituzione lampada da 36W, punto di vista esterno

Costo risparmio x struttura (€/kWh)	Risparmio anno x struttura
€ 0,278	€ 330,59

Tabella 16: Resoconto investimento tramite terzi sostituzione lampada da 36 W, punto di vista dell'Ente

In alternativa viene valutato l'intervento LED, in Tabella 17 e Figura 13 sono riassunti gli aspetti principali di questo investimento.

Costo iniziale	Risparmio primo anno	Valore Attuale Netto (10 anni)	Minor consumi annui	Tep risparmiate annue
€ 3.160,50	€ 1.762,90	€ 10.385,08	6.009 kWh	1,12

Tabella 17: Resoconto dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 36 W

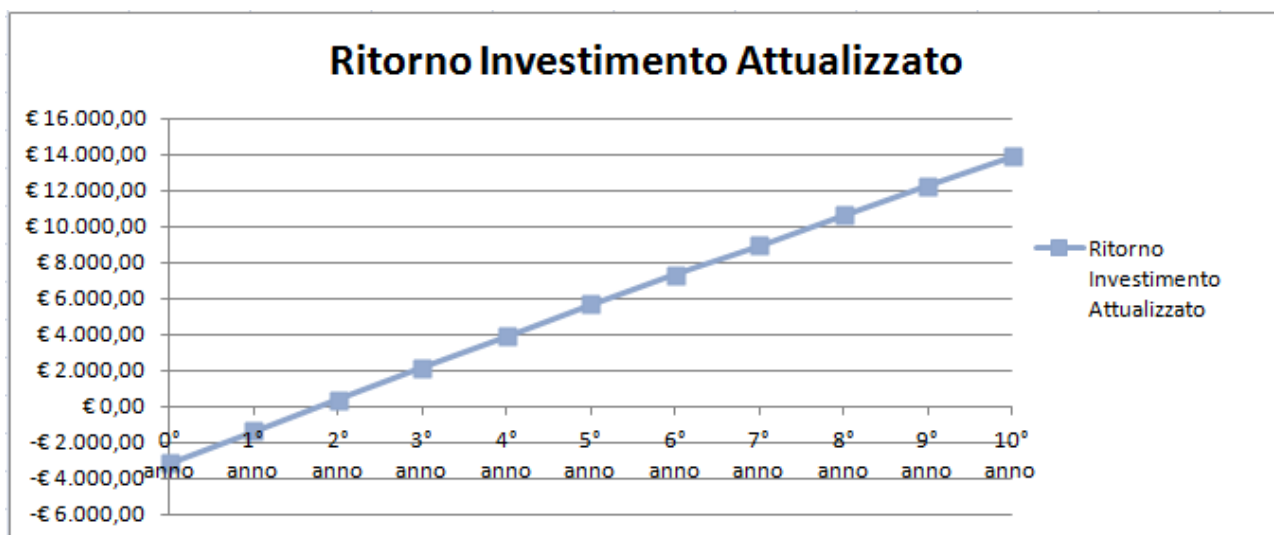


Figura 13: Ritorno dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 36 W attualizzato

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

Anno	CF	CFA
1	€ 1.353,60	€ 1.295,32
2	€ 1.353,60	€ 1.239,54
3	€ 1.353,60	€ 1.186,16
4	€ 1.353,60	€ 1.135,08
5	€ 1.353,60	€ 1.086,20
6	€ 1.238,98	€ 951,41
7	€ 1.238,98	€ 910,44
8	€ 1.238,98	€ 871,23
9	€ 1.238,98	€ 833,72
10	€ 1.238,98	€ 797,82
TOT	€ 12.962,94	€ 10.306,91

Tabella 18: 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	€ 734,11	€ 702,50
2	€ 734,11	€ 672,25
3	€ 734,11	€ 643,30
4	€ 734,11	€ 615,60
5	€ 734,11	€ 589,09
6	€ 619,49	€ 475,70
7	€ 619,49	€ 455,22
8	€ 619,49	€ 435,62
9	€ 619,49	€ 416,86
10	€ 619,49	€ 398,91
TOT	€ 6.768,02	€ 5.405,05

Tabella 19: Risultati investimento tramite terzi sostituzione lampada da 36 W, punto di vista esterno

Costo risparmio x struttura (€/kWh)	Risparmio anno x struttura
€ 0,171	€ 619,49

Tabella 20: Resoconto investimento tramite terzi sostituzione lampada da 36 W, punto di vista dell'Ente

1.4.1.2 Tubi da 18 W T8

Una valutazione identica alla precedente è stata eseguita per la sostituzione dei tubi da 18W T8 utilizzati nei corridoi del Poliambulatorio nell'ipotesi di un utilizzo continuativo delle sorgenti luminose.

In Tabella 21 ed in Figura 14 sono riassunti gli aspetti principali di questo investimento.

Costo iniziale	Risparmio primo anno	Valore Attuale Netto (10 anni)	Minor consumi annui	Tep risparmiate annue
€ 603,20	€ 360,20	€ 2.216,34	456 kWh	0,09

Tabella 21: Resoconto dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 18 W

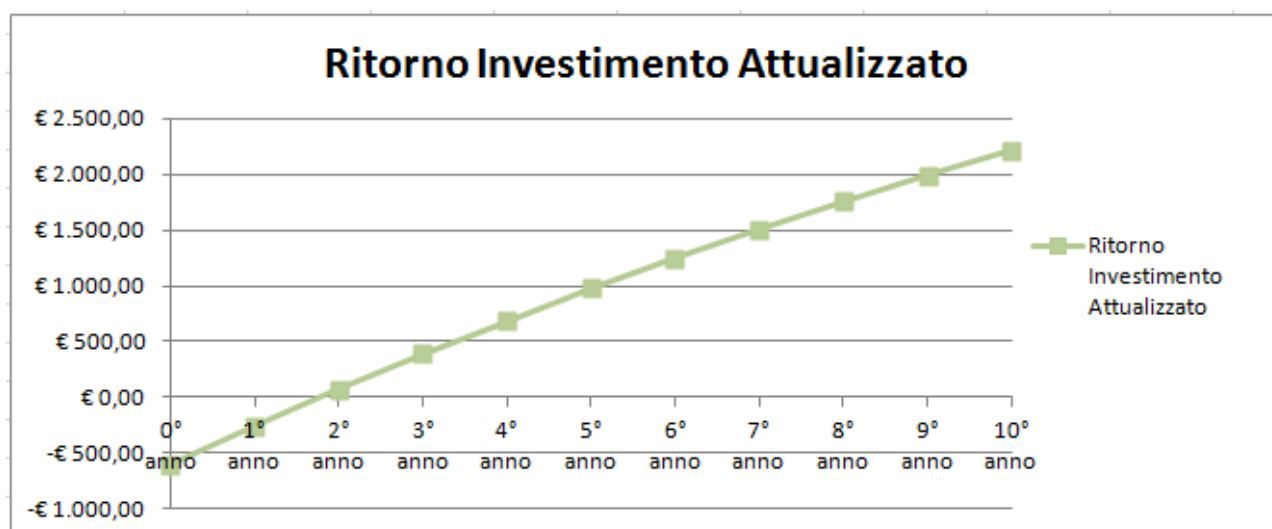


Figura 14: Ritorno dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 18 W attualizzato

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

Anno	CF	CFA
1	€ 282,08	€ 269,93
2	€ 282,08	€ 258,31
3	€ 282,08	€ 247,19
4	€ 282,08	€ 236,54
5	€ 282,08	€ 226,36
6	€ 273,39	€ 209,94
7	€ 273,39	€ 200,90
8	€ 273,39	€ 192,25
9	€ 273,39	€ 183,97

10	€ 273,39	€ 176,04
TOT	€ 2.777,37	€ 2.201,42

Tabella 22: Risultati investimento con finanziamento sostituzione lampada da 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	€ 145,38	€ 139,12
2	€ 145,38	€ 133,13
3	€ 145,38	€ 127,40
4	€ 145,38	€ 121,91
5	€ 145,38	€ 116,66
6	€ 136,70	€ 104,97
7	€ 136,70	€ 100,45
8	€ 136,70	€ 96,12
9	€ 136,70	€ 91,98
10	€ 136,70	€ 88,02
TOT	€ 1.410,41	€ 1.119,78

Tabella 23: Risultati investimento tramite terzi sostituzione lampada da 18 W, punto di vista esterno

Costo risparmio x struttura (€/kWh)	Risparmio anno x struttura
€ 0,471	€ 136,70

Tabella 24: Resoconto investimento tramite terzi sostituzione lampada da 18 W, punto di vista dell'Ente

In alternativa viene valutato l'intervento LED, in Tabella 25 e Figura 15 sono riassunti gli aspetti principali di questo investimento.

Costo iniziale	Risparmio primo anno	Valore Attuale Netto (10 anni)	Minor consumi annui	Tep risparmiate annue
€ 1.313,00	€ 654,68	€ 3.775,50	1.367 kWh	0,26

Tabella 25: Resoconto dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 18 W

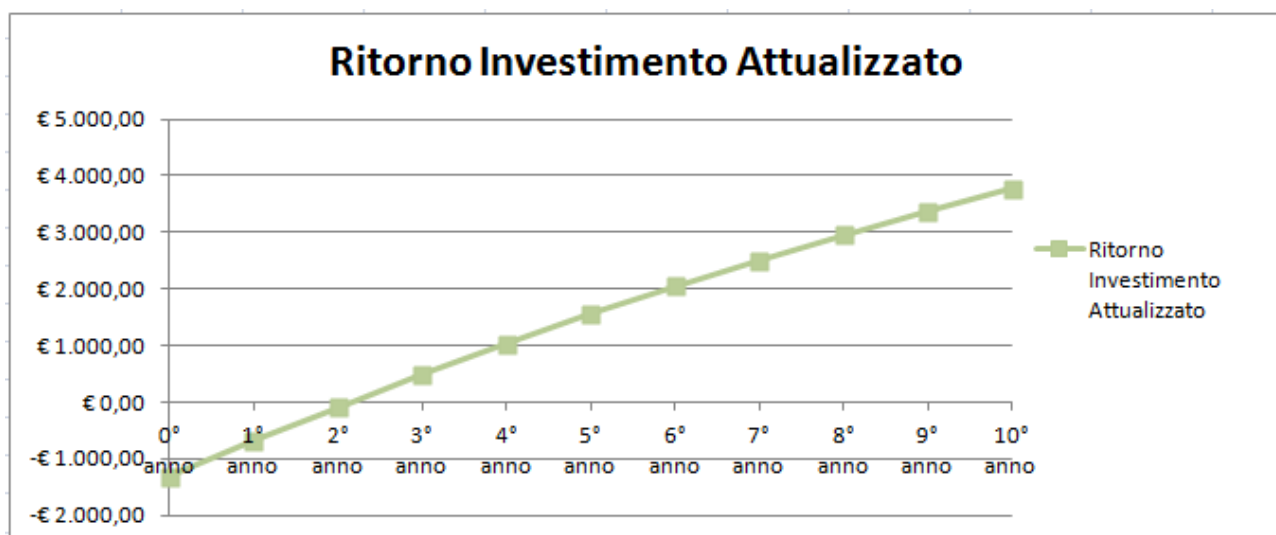


Figura 15: Ritorno dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 18 W attualizzato

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

Anno	CF	CFA
1	€ 484,64	€ 463,77
2	€ 484,64	€ 443,80
3	€ 484,64	€ 424,69
4	€ 484,64	€ 406,40
5	€ 484,64	€ 388,90
6	€ 458,58	€ 352,14
7	€ 458,58	€ 336,98
8	€ 458,58	€ 322,47
9	€ 458,58	€ 308,58
10	€ 458,58	€ 295,29
TOT	€ 4.716,11	€ 3.743,03

Tabella 26: 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	€ 255,35	€ 244,36
2	€ 255,35	€ 233,84
3	€ 255,35	€ 223,77
4	€ 255,35	€ 214,13
5	€ 255,35	€ 204,91
6	€ 229,29	€ 176,07
7	€ 229,29	€ 168,49
8	€ 229,29	€ 161,23
9	€ 229,29	€ 154,29
10	€ 229,29	€ 147,65
TOT	€ 2.423,22	€ 1.928,73

Tabella 27: Risultati investimento tramite terzi sostituzione lampada da 18 W, punto di vista esterno

Costo risparmio x struttura (€/kWh)	Risparmio anno x struttura
€ 0,292	€ 229,29

Tabella 28: Resoconto investimento tramite terzi sostituzione lampada da 18 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 del Poliambulatorio di Via Pian D'Ovile al termine dei lavori di ristrutturazione energetica propositi.

In Tabella 29 sono riassunti gli aspetti principali del totale degli interventi proposti.

Costo iniziale	Risparmio primo anno	Minor consumi annui
€ 9.397,60	€ 3.900,04	7.682 kWh

Tabella 29: 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 3,44% che potrebbe raggiungere il 11,90% 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 4,07 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 16: 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 30: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 HOBO, 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 17: 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.

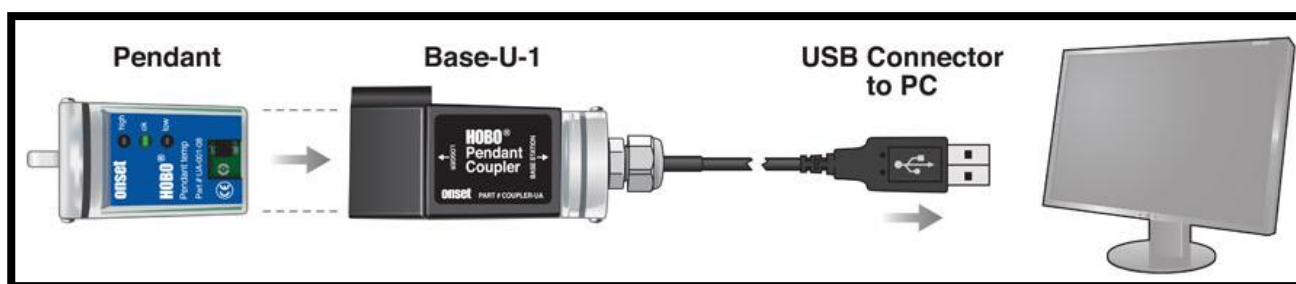


Figura 18: Particolare sistema acquisizione misura

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 31:Caratteristiche UA-002