



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

USL 12 Viareggio, Dipartimento della Prevenzione

Presidio distrettuale Pietrasanta

Ubicazione Sito: via Martiri di S. Anna n. 12 – 55045 Pietrasanta (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	26/09/2012	Pre Audit energetico	F.S.	A.M.	
2	03/09/2012	Pre Audit energetico	A.M.		
1	30/08/2012	Pre Audit energetico	F.S.		
revisione	data	Descrizione	redatto	controllato	approvato

Indice

1	STRUTTURA DIPARTIMENTO DELLA PREVENZIONE	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>9</i>
1.2.3	<i>Caratteristiche involucro edificio</i>	<i>10</i>
1.2.4	<i>Componenti edilizi trasparenti confinanti con l'esterno</i>	<i>10</i>
1.2.5	<i>Caratteristiche impianti</i>	<i>11</i>
1.2.6	<i>Sistemi di supervisione e gestione degli impianti da remoto.....</i>	<i>21</i>
1.2.7	<i>Modalità di gestione degli impianti</i>	<i>22</i>
1.2.8	<i>Rilievi e monitoraggi effettuati</i>	<i>22</i>
1.3	INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA	22
1.3.1	<i>Miglioramento gestione</i>	<i>23</i>
1.3.2	<i>Interventi sull'involucro.....</i>	<i>24</i>
1.3.3	<i>Interventi sugli impianti termici.....</i>	<i>24</i>
1.3.4	<i>Intervento sull'impianto ed utenze elettriche.....</i>	<i>25</i>
1.4	VALUTAZIONI TECNICHE ED ECONOMICHE DEGLI INTERVENTI PROPOSTI	27
1.4.1	<i>Valutazione della sostituzione delle lampade attuali.....</i>	<i>27</i>
1.4.2	<i>Valutazioni finali.....</i>	<i>38</i>
1.5	CONTABILIZZAZIONE DEI RISPARMI ELETTRICI A CONSUNTIVO	38
1.5.1	<i>Strumentazione di Quadro</i>	<i>39</i>
1.5.2	<i>Strumentazione per la verifica a campione di punti luce.....</i>	<i>40</i>

1 Struttura Dipartimento della Prevenzione

1.1 Introduzione

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

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

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

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

è stato strutturato suddividendolo nelle seguenti macrovoci:

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

- Informazioni sui processi di:
 - Produzione e distribuzione del vapore
 - Aria compressa
 - Motori elettrici
 - Impiego apparecchiature sanitarie

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

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

I sopralluoghi sono stati concordati con i referenti dell'Aziende Sanitarie, sotto la supervisione del ingegnere responsabile dell'area funzionale e tecnica dell'Azienda USL 12 della Versilia 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.

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.

È dislocata al confine della zona urbana senza essere particolarmente esposta a fonti d'inquinamento e di rumore ambientale.



Figura 1: Veduta aerea della struttura

La struttura è composta da quattro livelli, in cui al piano terra è ospitato il Distretto Sanitario mentre i piani primo, secondo e terzo sono occupati dal Dipartimento della Prevenzione.

Al Dipartimento della Prevenzione sono presenti le seguenti unità funzionali con le relative prestazioni erogate:

- Area Amministrativa Dipartimento di Prevenzione - 8 dipendenti
 - certificazione abitazione ai fini del concorso per l'assegnazione di alloggi popolari
 - richiesta pareri igienico sanitari
 - amianto - rimozione piccoli quantitativi a cura del proprietario
 - richiesta parere sanitario per civile abitazione
 - richiesta certificazione delle cause di morte
 - valutazione menu o tabella dietetica
- Igiene della nutrizione - 4 dipendenti
 - Consulenza nutrizionale individuale o di gruppo
 - Valutazione menu o tabella dietetica
- Igiene e sanità pubblica - 11 dipendenti
 - consulenza per viaggiatori all'estero
 - certificazione abitazione ai fini del concorso per l'assegnazione di alloggi popolari
 - richiesta pareri igienico sanitari
 - amianto - rimozione piccoli quantitativi a cura del proprietario
 - richiesta parere sanitario per civile abitazione
 - richiesta certificazione delle cause di morte
- Prevenzione Igiene e Sicurezza Luoghi di Lavoro - 21 dipendenti
 - attività ambulatoriale
 - vidimazione registro infortuni
 - verifiche impiantistiche- impianti elettrici
 - verifiche impiantistiche - impianti riscaldamento centralizzato
 - bonifica di materiali contenenti amianto - autorizzazione
 - richiesta pareri igienico sanitari
 - amianto - rimozione piccoli quantitativi a cura del proprietario

- Sicurezza Alimentare e Sanità Veterinaria - 28 dipendenti
 - macellazione di bovini per uso familiare
 - passaporto per cani, gatti e furetti
 - vidimazione del registro di carico - scarico dei prodotti fitosanitari
 - macellazione suini a domicilio per autoconsumo
 - giudizio d'idoneità d'uso di acque sotterranee destinate all'impiego potabile
 - iscrizione all'anagrafe canina
 - variazioni anagrafe canina
 - informazioni sulle acque destinate al consumo umano, fornite da pubblici acquedotti, in versilia
 - corso di formazione ed aggiornamento per il conseguimento/rinnovo del certificato di abilitazione alla vendita dei prodotti fitosanitari
 - certificazione, a scopo commerciale, dei funghi epigei spontanei freschi, venduti allo stato sfuso
 - attestazione d'idoneità al rilascio/rinnovo del certificato di abilitazione alla vendita dei prodotti fitosanitari
 - attestato di idoneità alla identificazione delle specie fungine
 - distruzione volontaria di prodotti alimentari per accertata non commestibilità
 - registrazione allevamenti avicoli
 - registrazione imprese alimentari
 - registrazione aziende ovine
 - le colonie feline
 - rilascio passaporto bovino
 - autorizzazione alla detenzione di scorte farmaci per allevamenti di animali
 - controllo animali morsicatori
 - tutela igienico sanitaria degli alimenti di origine animale
 - prestazioni erogate dall'u.f.c. sanità pubblica veterinaria
 - interventi per recupero animali randagi, vaganti e feriti

- carta dei servizi ufc sicurezza alimentare e sanita veterinaria
- interventi a seguito di morie di ittiofauna

Per un totale di 69 dipendenti.

Nel Distretto Sanitario sono presenti gli ambulatori specialistici per:

- vaccinazioni
- dermatologia, otorinolaringoiatria
- oculistica
- odontostomatologia



Figura 2: Veduta ingressi della struttura

1.2.2 Documentazione disponibile

La documentazione disponibile per la struttura comprende materiale fornito da parte U.S.L. 12 di Viareggio tra cui le piante dell'edificio, gli schemi dei suoi impianti elettrici ed idraulici e le schede tecniche di alcune delle macchine impiegate per termo-refrigerazione e il trattamento dell'aria.

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: DOC	DocumentiDiRiferimentoStruttura\PreCheckList\Pre check Dipartimento della Prevenzione REV.01.doc
ConsumiEE_Combustibile	File	●	●		Elettronico: XLS	DocumentiDiRiferimentoStruttura\Documentazione Aggiuntiva\ConsumiEE_Combustibile.xls
RELAZIONE PIETRASANTA DIP	File		●		Elettronico: DOC	DocumentiDiRiferimentoStruttura\Documentazione Aggiuntiva\RELAZIONE PIETRASANTA DIP.DOC
RiepilogoPuntiLuce	File			●	Elettronico: XLSX	DocumentiDiRiferimentoStruttura\Documentazione Aggiuntiva\RiepilogoPuntiLuce.xlsx

AS BUILT Impianto elettrico	Directory	●	●		Elettronico: DWG	DocumentiDiRiferimentoStruttura\AsBuilt\ImpiantoElettrico
--------------------------------	-----------	---	---	--	---------------------	---

1.2.3 Caratteristiche involucro edificio

Non sono state rilevate o segnalate specifiche carenze sull'involucro, anche se per una esaustiva valutazione in merito sarebbe necessario in audit energetico completo.

1.2.4 Componenti edilizi trasparenti confinanti con l'esterno

La maggior parte delle finestre sono con telaio in pvc con vetrocamera. La facciata principale facente parte della struttura originaria dell'edificio (primi del '900) sono presenti delle finestre con telaio in legno e vetrocamera.





Figura 3 e 4: Dettaglio finestre

1.2.5 Caratteristiche impianti

La centrale frigorifera è realizzata con dei sistemi a portata di refrigerante variabile (VRF) a recupero di calore, costituiti da n°12 unità esterne, installate in copertura, ciascuna delle quali collegata per mezzo di opportuni circuiti frigoriferi a una serie di unità interne installate nei diversi locali, circa 130 unità interna. Le unità interne dei sistemi VRF sono in grado di fornire o sottrarre calore in modo autonomo, locale per locale; mentre l'aria primaria di rinnovo verrà inviata in ogni locale nelle portate previste dalle normativa vigente in materia. I sistemi VRF prescelti sono di costruzione Mitsubishi Electric. Essendo le unità esterne dotate di Inverter per la regolazione di capacità del compressore, viene consentito, specialmente nelle medie stagioni, di poter raffrescare i locali sottoposti all'azione dell'irraggiamento solare e riscaldare, se necessario, i locali opposti non soggetti ad irraggiamento solare con il massimo risparmio energetico. Le unità esterne modulano il

proprio regime di lavoro in funzione delle richieste. Le reti di distribuzione del circuito frigorifero sono in rame di dimensioni contenute. L'aria primaria defluisce dagli ambienti climatizzati, per mezzo di canali afonizzati, ad aree comuni (generalmente corridoi).

L'impianto aeraulica ha il compito di prelevare l'aria viziata dagli ambienti climatizzati e prima di espellerla in esterno recuperando il contenuto termo-igrometrico attraverso il passaggio in speciali recuperatori entalpici.

L'impianto di trattamento dell'aria primaria è realizzato da n° 11 unità interne munite ciascuna di ventilatore di mandata dell'aria di rinnovo, ventilatore di ripresa dell'aria viziata, sistema filtrante, scambiatore di calore serie Lossnay di tipo entalpico, serranda di by-pass, umidificatore a pellicola permeabile, batteria ad espansione diretta.

E' stato scelto il recuperatore Lossnay della ditta Mitsubishi Electric in quanto ha la caratteristica di uno speciale recuperatore di calore entalpico, in grado di recuperare il contenuto sensibile e latente del calore dell'aria viziata estratta dagli ambienti, per poi cederlo all'aria esterna.

Questo recuperatore denominato "elemento Lossnay" è di tipo a piastre con flussi incrociati ed è dotato di diaframmi di scambio realizzati in speciale carta trattata. Le proprietà di scambio termico e di permeabilità all'umidità di questa carta speciale, garantiscono il massimo scambio di calore ed umidità tra i due flussi d'aria che attraversano l'elemento di recupero.

L'impianto di rinnovo dell'aria ha una portata complessiva di 1.000 mc/h con un'efficienza di recupero energetico del 79%.

Tali impianti sono pilotati da un sistema di supervisione controllo e gestione remota.

Inoltre è presente un impianto di produzione centralizzato di acqua calda sanitaria per tutto il piano terra che attraverso il passaggio del ricircolo sanitaria consente il riscaldamento dei locali servizi igienici a mezzo di speciali radiatori in ottone. Tale sistema è integrato con un impianto solare termico, 4 pannelli da 2x1m ciascuno con 2 accumuli da 300 litri.

Nella struttura per il riscaldamento dei servizi igienici risultano presenti 17 radiatori tipo arredobagno in ottone e 9 radiatori tipo arredobagno elettrici.



Figura 5: Impianto solare termico

Dati degli impianti:

9 Unità esterna (ubicazione tetto edificio):

Marca	Modello	Matricola	Alimentaz.	Potenzialità nominale in raffreddamento	Potenzialità nominale in riscaldamento	Liquido refrigerante
MITSUBISHI ELETTRIC	PUMY- P250YGM- A	-	Volt 380/415 60 Hz	28 kW	31,5 kW	R 410A
						

2 Unità esterna (ubicazione tetto edificio):

Marca	Modello	Matricola	Alimentaz.	Potenzialità nominale in raffreddamento	Potenzialità nominale in riscaldamento	Liquido refrigerante
MITSUBISHI ELETTRIC	PUHY- P350YGMA	-	Volt 380/415 50 Hz	40 kW	45 kW	R 410A (13,0Kg)
						

1 Unità esterna (ubicazione sul tetto di locale accessorio alla struttura principale):

Marca	Modello	Matricola	Alimentaz.	Potenzialità nominale in raffreddamento	Potenzialità nominale in riscaldamento	Liquido refrigerante
MITSUBISHI ELETTRIC	PUMY- P125YHM- A		Volt 380/415 50 Hz	14 kW	16 kW	R 410A
						

1 Unità interna tipo pensile a parete per sistemi VRF (ubicazione interno edificio):

Marca	Modello	Matricola	Alimentaz.	Potenzialità nominale in raffreddament o	Potenzialità nominale in riscaldament o	Livello sonoro[dBA] bassa/media/alt a
MITSUBISHI ELETTRIC	PLFY- P20VLMD -E	-	220/240V , 50Hz	2,2 kW	2,5 kW	27/30/33
						

1 Unità interna tipo pensile a parete per sistemi VRF (ubicazione interno edificio):

Marca	Modello	Matricola	Alimentaz.	Potenzialità nominale in raffreddamento	Potenzialità nominale in riscaldamento	Livello sonoro[dBA] bassa/media/alta
MITSUBISHI ELETTRIC	PLFY-P25VLMD-E	-	220/240V, 50Hz	2,8 kW	3,2kW	27/30/33
						

13 Unità interne tipo pensile a parete per sistemi VRF (ubicazione interno edificio):

Marca	Modello	Matricola	Alimentaz.	Potenzialità nominale in raffreddamento	Potenzialità nominale in riscaldamento	Livello sonoro[dBA] bassa/media/alta
MITSUBISHI ELETTRIC	PLFY-P32VLMD-E	-	220/240V, 50Hz	3,6 kW	4,6k W	27/30/33
						

3 Unità interne tipo pensile a parete per sistemi VRF (ubicazione interno edificio):

Marca	Modello	Matricola	Alimentaz.	Potenzialità nominale in raffreddamento	Potenzialità nominale in riscaldamento	Livello sonoro[dBA] bassa/media/alta
MITSUBISHI ELETTRIC	PLFY- P32VCM- E	-	220/240V, 50Hz	3,6 kW	4,0 k W	34/37/39
						

4 Unità interne tipo pensile a parete per sistemi VRF (ubicazione interno edificio):

Marca	Modello	Matricola	Alimentaz.	Potenzialità nominale in raffreddamento	Potenzialità nominale in riscaldamento	Livello sonoro[dBA] bassa/media/alta
MITSUBISHI ELETTRIC	PLFY- P40VCM- E	-	220/240V, 50Hz	4,5 kW	5,0 k W	35/38/40
						

25 Unità interna tipo pensile a parete per sistemi VRF (ubicazione interno edificio):

Marca	Modello	Matricola	Alimentaz.	Potenzialità nominale in raffreddamento	Potenzialità nominale in riscaldamento	Livello sonoro[dBA] - Lo-Mi1- Mi2-Hi
MITSUBISHI ELETTRIC	PKFY- P20VAM- E	-	220/240V, 50Hz	2.2 kW	2,5 kW	32/33/35/36
						

57 Unità interna tipo pensile a parete per sistemi VRF (ubicazione interno edificio):

Marca	Modello	Matricola	Alimentaz.	Potenzialità nominale in raffreddamento	Potenzialità nominale in riscaldamento	Livello sonoro[dBA] - Lo-Mi1- Mi2-Hi
MITSUBISHI ELETTRIC	PKFY- P25VAM- E	-	220/240V, 50Hz	2.8 kW	3,2 kW	32/33/35/36
						

24 Unità interna tipo pensile a parete per sistemi VRF (ubicazione interno edificio):

Marca	Modello	Matricola	Alimentaz.	Potenzialità nominale in raffreddamento	Potenzialità nominale in riscaldamento	Livello sonoro[dBA] - Lo-Mi1- Mi2-Hi
MITSUBISHI ELETTRIC	PKFY- P32VGM- E	-	220/240V, 50Hz	3,6 kW	4,0 kW	33/36/38/41



1 Generatori di calore (ubicazione Centrale Termica):

Marca:	VISSMANN
Modello:	CX033
Anno / matricola:	N.R. / 7222766701835
Potenzial. Nominale [kW]:	33
Potenzialità focolare [kW]:	N.R.
Pressione di esercizio [bar]:	N.R.
Combustibile:	Metano



1 Bollitore verticale (Centrale Termica) :

Marca	Modello	Capacità [litri]	Pressione [bar]	Potenzialità [kW]	Isolamento	Reg. Secondario	Fluido primario	Ubicazione
SILE SPA	BI 52 47 + 1000	1000	6	59,84	SI	-	Acqua	Sotto centrale



1 Elettropompa:

Marca	Modello	Alimentazione [V – Hz]	Potenza elettrica [kW]	Portata min- max [m3/h]	Prevalenza min – max [m.c.a.]	Tipologia	Utenza / Servizio	Ubicazione	
SALMSON	SXSO40- 40M	230 - 50	0,34	N.R.	N.R.	Singola	Radiatori	Sotto centrale	

1.2.6 Sistemi di supervisione e gestione degli impianti da remoto

Il sistema di supervisione integrato è composto da una famiglia di componenti hardware e moduli software che, insieme, costituiscono un sistema integrato di controllori, sensori, attuatori e dispositivi di interfaccia operatore. Tali sistemi consentono la supervisione, il controllo e la gestione degli impianti tecnologici di climatizzazione, ventilazione e riscaldamento.

I sistemi hanno la capacità di integrare le diverse funzioni necessarie per la gestione dell'edificio, semplificando così il lavoro degli operatori per garantire il comfort ambientale.

Sono presenti dei punti di controllo per ogni piano (concentratori- centralizzatori G-50) per la gestione delle unità ambiente dei sistemi VRF. Ciascuna unità funziona in modo indipendente, eseguendo in modo autonomo i controlli specifici e la gestione degli allarmi. Il guasto di un singolo componente o di una connessione sulla rete non interrompe l'esecuzione delle funzioni di controllo sulle altre apparecchiature.

Il sistema di supervisione consente, in sintesi, la gestione dei parametri controllati (temperature, orari ecc.) da un punto presidiato locale e/o remoto e da ogni postazione operativa (personal computer) di qualsiasi operatore, previo inserimento di una password.

1.2.7 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 **1428**.

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 2010/2011 l'ospedale ha consumato un totale di **5.868 sm³** di gas naturale che corrispondono a **56,3 MWh anno lordi**.

Dati relativi ai consumi elettrici

Per la struttura in esame l'USL 12 non acquista energia elettrica tramite le gare indette dal CET ma grazie ai dati messi a disposizione dall'Ente è possibile stimare un consumo nell'anno 2011 di **266.894 kWh**.

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

1.2.8 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 globale della struttura, con le condizioni attuali degli impianti, è molto difficile da realizzare, anche se il Presidio distrettuale dispone di un sistema di controllo automatico per la climatizzazione.

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

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



Figura 6: Regolazione sorgenti luminose

Sarà 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 del Centro Socio Sanitario, non è possibile giudicare se il sistema di riscaldamento/climatizzazione sia eccessivo o meno.

E' comunque da sottolineare che molto è stato per ottenere risparmio energetico sul fronte termico con l'introduzione dei sistemi VRF a regolazione automatica con inverter e con l'utilizzo delle barriere a lama d'aria.

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 struttura sanitaria è attualmente illuminata tramite le tipologie di lampade della Tabella 1

Desc.	Zone	tipo	Numero	Tipo	Caratteristica
DIPARTIMENTO	Piano Terra	corridoio	23	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	sala operatoria	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	sviluppo	1	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	magazzino	2	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	preparazione	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	spogliatoio	4	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	spogliatoio	2	2X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	ambulatorio	9	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	amb. Nutrizionale	6	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	archivio	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	fisiopatologia	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	pletismografia	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	segreteria	16	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	amb. Vaccinazioni	6	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	amb. Med. Viaggi	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	audiologia	6	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	ambulatorio	6	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	infermieri	5	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	osservatorio	6	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	corridoio	22	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	spogliatoio uomini	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	lapideo	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	cave	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	uff. dirigente	6	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	form. dirig.	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	igiene industriale	4	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	medico	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	riunioni	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	spogliatoio donne	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	cantieristica	6	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	edilizia	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	2 operatori	6	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	2 medici	3	4X18W	Plafoniera lineare

DIPARTIMENTO	Piano Primo	dirigenti	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	direttore OU	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	archivio	2	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	responsabile	6	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Secondo	Tecnici Prevenzione	9	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Secondo	veterinario	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Secondo	medico veterinario	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Secondo	archivio	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Secondo	responsabile UF	6	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Secondo	magazzino	2	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Secondo	corridoio	23	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Secondo	bagni	6	2X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Secondo	spogliatoio	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Secondo	accalappiacani	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Secondo	medico veterinario	15	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Secondo	operatori informatici	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Secondo	sala riunioni	8	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	corridoio	23	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	responsabile ISP	5	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	medici ISP	6	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	assistenti ISP	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	archivio comune	4	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	prevenzione IAN	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	ispett. micologico	4	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	-	9	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	tecnici ISP	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	direttori UO	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	tecnici IAN	6	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	medico IAN	8	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	responsabile IAN	4	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	-	9	2X18W	Plafoniera lineare
DISTRETTO	Piano terra	corridoi	33	4X18W	Plafoniera lineare
DISTRETTO	Piano terra	uffici	111	4X18W	Plafoniera lineare
DISTRETTO	Piano terra	-	11	2X18W	Plafoniera lineare

Tabella 1.

Desc.	Zone	tipo	Numero	Tipo	Caratteristica
DIPARTIMENTO	Piano Terra	corridoio	23	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	sala operatoria	3	4X18W	Plafoniera lineare

DIPARTIMENTO	Piano Terra	sviluppo	1	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	magazzino	2	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	preparazione	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	spogliatoio	4	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	spogliatoio	2	2X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	ambulatorio	9	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	amb. Nutrizionale	6	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	archivio	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	fisiopatologia	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	pletismografia	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	segreteria	16	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	amb. Vaccinazioni	6	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	amb. Med. Viaggi	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	audiologia	6	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	ambulatorio	6	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	infermieri	5	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Terra	osservatorio	6	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	corridoio	22	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	spogliatoio uomini	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	lapideo	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	cave	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	uff. dirigente	6	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	form. dirig.	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	igiene industriale	4	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	medico	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	riunioni	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	spogliatoio donne	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	cantieristica	6	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	edilizia	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	2 operatori	6	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	2 medici	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	dirigenti	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	direttore OU	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	archivio	2	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Primo	responsabile	6	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Secondo	Tecnici Prevenzione	9	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Secondo	veterinario	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Secondo	medico veterinario	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Secondo	archivio	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Secondo	responsabile UF	6	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Secondo	magazzino	2	4X18W	Plafoniera lineare

DIPARTIMENTO	Piano Secondo	corridoio	23	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Secondo	bagni	6	2X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Secondo	spogliatoio	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Secondo	accalappiacani	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Secondo	medico veterinario	15	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Secondo	operatori informatici	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano Secondo	sala riunioni	8	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	corridoio	23	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	responsabile ISP	5	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	medici ISP	6	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	assistenti ISP	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	archivio comune	4	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	prevenzione IAN	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	ispett. micologico	4	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	-	9	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	tecnici ISP	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	direttori UO	3	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	tecnici IAN	6	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	medico IAN	8	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	responsabile IAN	4	4X18W	Plafoniera lineare
DIPARTIMENTO	Piano terzo	-	9	2X18W	Plafoniera lineare
DISTRETTO	Piano terra	corridoi	33	4X18W	Plafoniera lineare
DISTRETTO	Piano terra	uffici	111	4X18W	Plafoniera lineare
DISTRETTO	Piano terra	-	11	2X18W	Plafoniera lineare

Tabella 1:Tipologie di lampade del Dipartimento della Prevenzione

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 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.

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 18 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 effettuate sul campo per poter spingere la nostra analisi ad approfondire questa tipologia di intervento.

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



Figura 7: tubi lineari a LED T8

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

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

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

In Tabella 2 ed in Figura 8 sono riassunti gli aspetti principali di questo investimento.

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

€ 36.099,20	€ 9.880,05	€ 41.239,31	12.495kWh	2,34
-------------	------------	-------------	-----------	------

Tabella 2: Resoconto dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 18 W

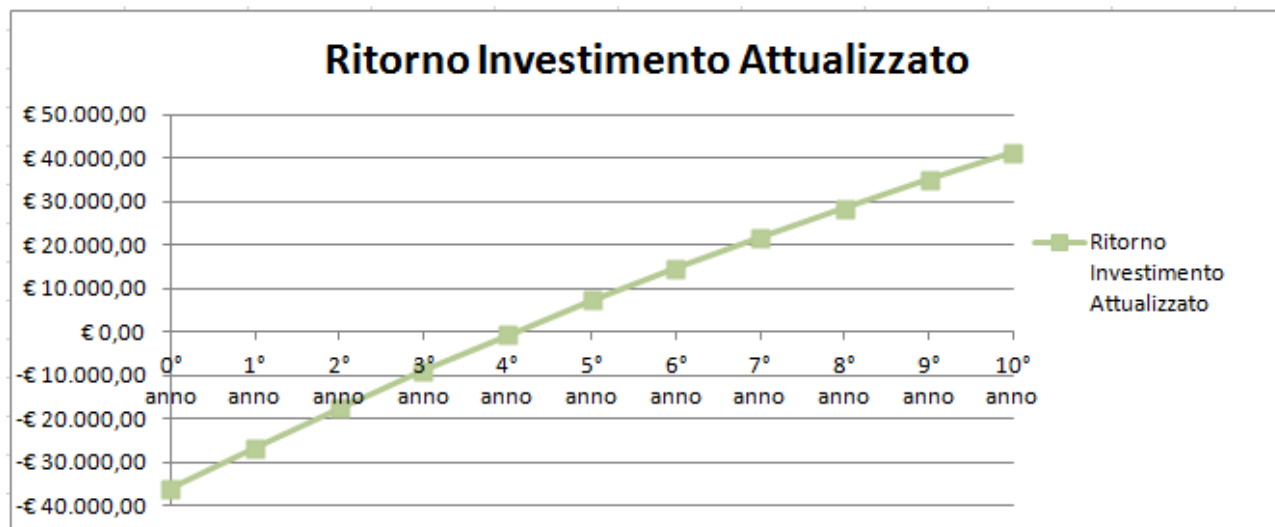


Figura 8: Ritorno dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 18 W attualizzato

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

Anno	CF	CFA
1	€ 5.205,04	€ 4.980,90
2	€ 5.205,04	€ 4.766,41
3	€ 5.205,04	€ 4.561,16
4	€ 5.205,04	€ 4.364,75
5	€ 5.205,04	€ 4.176,79
6	€ 4.966,72	€ 3.813,92
7	€ 4.966,72	€ 3.649,68
8	€ 4.966,72	€ 3.492,52
9	€ 4.966,72	€ 3.342,13
10	€ 4.966,72	€ 3.198,21
TOT	€ 50.858,78	€ 40.346,46

Tabella 3: 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	€ 2.721,68	€ 2.604,48

2	€ 2.721,68	€ 2.492,33
3	€ 2.721,68	€ 2.385,00
4	€ 2.721,68	€ 2.282,30
5	€ 2.721,68	€ 2.184,02
6	€ 2.483,36	€ 1.906,96
7	€ 2.483,36	€ 1.824,84
8	€ 2.483,36	€ 1.746,26
9	€ 2.483,36	€ 1.671,06
10	€ 2.483,36	€ 1.599,10
TOT	€ 26.025,20	€ 20.696,35

Tabella 4: Risultati investimento tramite terzi sostituzione lampada da 18W, punto di vista esterno

Costo risparmio x struttura (€/kWh)	Risparmio anno x struttura
€ 0,573	€ 2.483,36

Tabella 5: Resoconto investimento tramite terzi sostituzione lampada da 18 W, punto di vista dell'Ente

In alternativa viene valutato l'intervento LED, in Tabella 6 e 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
€ 78.578,00	€ 17.957,63	€ 60.997,00	37.484 kWh	7,01

Tabella 6: Resoconto dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 18 W

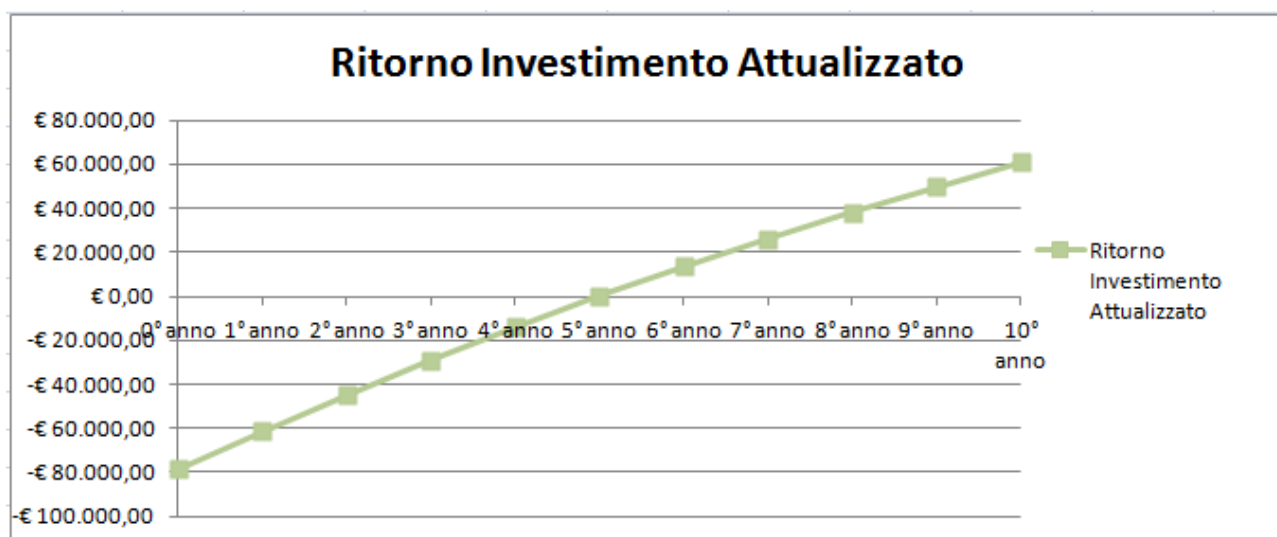


Figura 9: Ritorno dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 18 W attualizzato

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

Anno	CF	CFA
1	€ 7.781,42	€ 7.446,33
2	€ 7.781,42	€ 7.125,68
3	€ 7.781,42	€ 6.818,83
4	€ 7.781,42	€ 6.525,20
5	€ 7.781,42	€ 6.244,21
6	€ 7.066,45	€ 5.426,30
7	€ 7.066,45	€ 5.192,63
8	€ 7.066,45	€ 4.969,02
9	€ 7.066,45	€ 4.755,04
10	€ 7.066,45	€ 4.550,28
TOT	€ 74.239,33	€ 59.053,52

Tabella 7: 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	€ 4.248,19	€ 4.065,26
2	€ 4.248,19	€ 3.890,20
3	€ 4.248,19	€ 3.722,68
4	€ 4.248,19	€ 3.562,37
5	€ 4.248,19	€ 3.408,97
6	€ 3.533,22	€ 2.713,15
7	€ 3.533,22	€ 2.596,31
8	€ 3.533,22	€ 2.484,51
9	€ 3.533,22	€ 2.377,52
10	€ 3.533,22	€ 2.275,14
TOT	€ 38.907,09	€ 31.096,11

Tabella 8: Risultati investimento tramite terzi sostituzione lampada da 18 W, punto di vista esterno

Costo risparmio x struttura (€/kWh)	Risparmio anno x struttura
€ 0,366	€ 3.533,22

Tabella 9: Resoconto investimento tramite terzi per l'Ente sostituzione lampada da 18 W, punto di vista dell'Ente

La stessa valutazione è stata svolta sulle lampade installate nei corridoi nell'ipotesi di un utilizzo continuativo delle stesse.

In Tabella 10 ed in 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
€ 11.507,20	€ 6.871,47	€ 42.280,93	8.690 kWh	1,63

Tabella 10: Resoconto dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 18 W

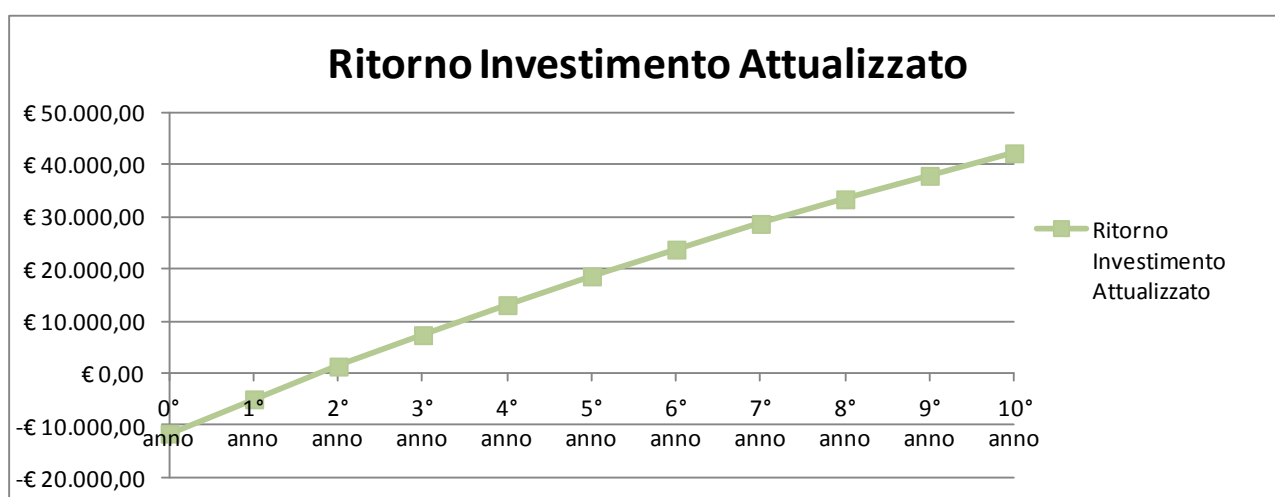


Figura 10: Ritorno dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 18 W attualizzato

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

Anno	CF	CFA
1	€ 5.381,24	€ 5.149,51
2	€ 5.381,24	€ 4.927,76
3	€ 5.381,24	€ 4.715,56
4	€ 5.381,24	€ 4.512,50
5	€ 5.381,24	€ 4.318,18
6	€ 5.215,49	€ 4.004,95
7	€ 5.215,49	€ 3.832,49
8	€ 5.215,49	€ 3.667,45
9	€ 5.215,49	€ 3.509,52
10	€ 5.215,49	€ 3.358,40
TOT	€ 52.983,62	€ 41.996,32

Tabella 11: 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	€ 2.773,49	€ 2.654,06
2	€ 2.773,49	€ 2.539,77
3	€ 2.773,49	€ 2.430,40
4	€ 2.773,49	€ 2.325,75
5	€ 2.773,49	€ 2.225,59
6	€ 2.607,74	€ 2.002,47
7	€ 2.607,74	€ 1.916,24
8	€ 2.607,74	€ 1.833,73
9	€ 2.607,74	€ 1.754,76
10	€ 2.607,74	€ 1.679,20
TOT	€ 26.906,19	€ 21.361,98

Tabella 12: Risultati investimento tramite terzi sostituzione lampada da 18W, punto di vista esterno

Costo risparmio x struttura (€/kWh)	Risparmio anno x struttura
€ 0,471	€ 2.607,74

Tabella 13: Resoconto investimento tramite terzi sostituzione lampada da 18 W, punto di vista dell'Ente

In alternativa viene valutato l'intervento LED, in Tabella 14 e Figura 11 sono riassunti gli aspetti principali di questo investimento.

Costo iniziale	Risparmio primo anno	Valore Attuale Netto (10 anni)	Minor consumi annui	Tep risparmiate annue
€ 25.048,00	€ 12.489,34	€ 72.024,96	26.070 kWh	4,88

Tabella 14: Resoconto dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 18 W

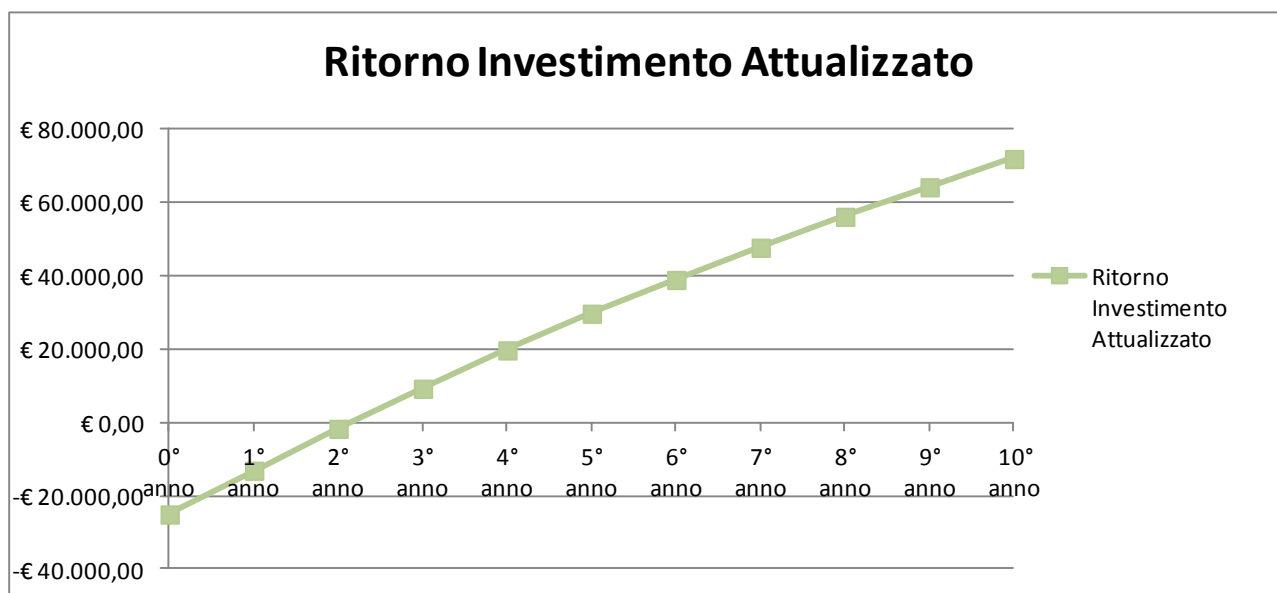


Figura 11: Ritorno dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 18 W attualizzato

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

Anno	CF	CFA
1	€ 9.245,51	€ 8.847,38
2	€ 9.245,51	€ 8.466,39
3	€ 9.245,51	€ 8.101,81
4	€ 9.245,51	€ 7.752,93
5	€ 9.245,51	€ 7.419,07
6	€ 8.748,26	€ 6.717,75
7	€ 8.748,26	€ 6.428,47
8	€ 8.748,26	€ 6.151,65
9	€ 8.748,26	€ 5.886,74
10	€ 8.748,26	€ 5.633,25
TOT	€ 89.968,86	€ 71.405,44

Tabella 15: 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	€ 4.871,38	€ 4.661,61
2	€ 4.871,38	€ 4.460,87
3	€ 4.871,38	€ 4.268,78

4	€ 4.871,38	€ 4.084,95
5	€ 4.871,38	€ 3.909,05
6	€ 4.374,13	€ 3.358,88
7	€ 4.374,13	€ 3.214,23
8	€ 4.374,13	€ 3.075,82
9	€ 4.374,13	€ 2.943,37
10	€ 4.374,13	€ 2.816,62
TOT	€ 46.227,57	€ 36.794,19

Tabella 16: Risultati investimento tramite terzi sostituzione lampada da 18 W, punto di vista esterno

Costo risparmio x struttura (€/kWh)	Risparmio anno x struttura
€ 0,292	€ 4.374,13

Tabella 17: Resoconto investimento tramite terzi lampada da 18 W, punto di vista dell'Ente

1.4.1.2 Plafoniere 4x14W TL5 con reattore HF

Grazie all'analisi svolta su altri siti con il software DIALUX è stata valutata l'opportunità di sostituire le attuali plafoniere presenti nei corridoi nell'ipotesi di un utilizzo continuativo delle stesse.



Figura 12: Modello TBS165

In Tabella 10 ed in Figura 11 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
----------------	----------------------	--------------------------------	---------------------	-----------------------

€ 14.942,00	€ 3.678,33	€ 12.995,78	17.380 kWh	3,25
-------------	------------	-------------	------------	------

Tabella 18: Resoconto investimento in proprio sostituzione plafoniere 4x18 W

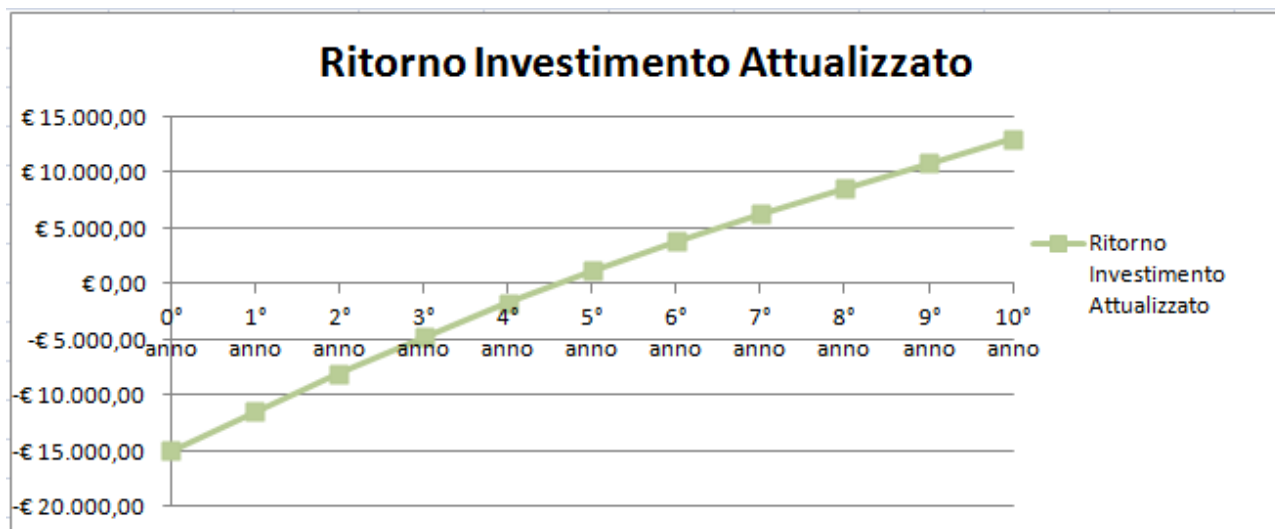


Figura 13: Ritorno investimento in proprio sostituzione plafoniere da 4x18 W

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

Anno	CF	CFA
1	€ 1.743,27	€ 1.668,20
2	€ 1.743,27	€ 1.596,37
3	€ 1.743,27	€ 1.527,62
4	€ 1.743,27	€ 1.461,84
5	€ 1.743,27	€ 1.398,89
6	€ 1.411,77	€ 1.084,09
7	€ 1.411,77	€ 1.037,41
8	€ 1.411,77	€ 992,73
9	€ 1.411,77	€ 949,99
10	€ 1.411,77	€ 909,08
TOT	€ 15.775,20	€ 12.626,22

Tabella 19: Risultati investimento con finanziamento sostituzione plafoniera 4X18 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	€ 1.037,39	€ 992,72
2	€ 1.037,39	€ 949,97
3	€ 1.037,39	€ 909,06

4	€ 1.037,39	€ 869,91
5	€ 1.037,39	€ 832,45
6	€ 705,88	€ 542,05
7	€ 705,88	€ 518,70
8	€ 705,88	€ 496,37
9	€ 705,88	€ 474,99
10	€ 705,88	€ 454,54
TOT	€ 8.716,36	€ 7.040,75

Tabella 20: Risultati investimento tramite terzi sostituzione plafoniera 4X18 W, punto di vista esterno

Costo risparmio x struttura (€/kWh)	Risparmio anno x struttura
€ 0,151	€ 705,88

Tabella 21: Resoconto investimento tramite terzi sostituzione plafoniera 4X18 W, punto di vista dell'Ente



Figura 14: Vista del corridoio

1.4.2 Valutazioni finali

Completata la scelta della tipologia di investimenti da intraprendere, si ha la possibilità di tracciare il quadro generale del Presidio distrettuale di Pietrasanta al termine dei lavori di ristrutturazione energetica proposti.

In Tabella 22 sono riassunti gli aspetti principali del totale degli interventi proposti.

Costo iniziale	Risparmio primo anno	Minor consumi annui
€ 47.606,40	€ 16.751,52	21.185 kWh

Tabella 22: Resoconto dell'investimento totale per il Dipartimento della Prevenzione

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 7,94% che potrebbe raggiungere il 23,81% 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 11,01 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 15: 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 23: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 16: 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.

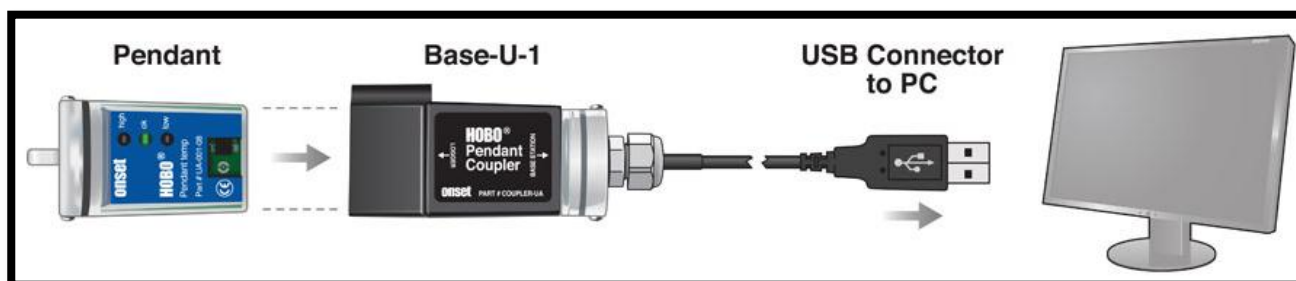


Figura 17: Particolare sistema acquisizione misura

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 24: Caratteristiche UA-002