



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

## USL 12 Viareggio, Centro Socio Sanitario di Viareggio

*Ubicazione Siti: Via Fratti, 530 Viareggio (LU)*

| Committente:    | Documento:           | Auditor:                                                                                                           |
|-----------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Regione Toscana | Pre Audit Energetico | Ing. Alessandro Malvezzi<br>Ing. Mariella Giardina<br>Ing. Luca Perni<br>Ing. Davide Poli<br>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          | 30/08/2012 | Pre Audit energetico         | A.M.              |             |           |
| 1          | 12/08/2012 | Pre Audit energetico         | F.S.              |             |           |
| revisione  | data       | Descrizione                  | redatto           | controllato | approvato |

# Indice

|       |                                                                                 |    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | CENTRO SOCIO SANITARIO DI VIAREGGIO.....                                        | 3  |
| 1.1   | INTRODUZIONE .....                                                              | 3  |
| 1.2   | DESCRIZIONE DEL COMPLESSO EDILIZIO .....                                        | 5  |
| 1.2.1 | <i>Descrizione generale.....</i>                                                | 5  |
| 1.2.2 | <i>Documentazione disponibile .....</i>                                         | 7  |
| 1.2.3 | <i>Caratteristiche involucro edificio .....</i>                                 | 8  |
| 1.2.4 | <i>Componenti edilizi trasparenti confinanti con l'esterno .....</i>            | 8  |
| 1.2.5 | <i>Caratteristiche impianti .....</i>                                           | 9  |
| 1.2.6 | <i>Modalità di gestione degli impianti .....</i>                                | 19 |
| 1.2.7 | <i>Rilievi e monitoraggi effettuati .....</i>                                   | 19 |
| 1.3   | INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA .....                | 20 |
| 1.3.1 | <i>Miglioramento gestione .....</i>                                             | 20 |
| 1.3.2 | <i>Interventi sull'involucro.....</i>                                           | 21 |
| 1.3.3 | <i>Interventi sugli impianti termici.....</i>                                   | 21 |
| 1.3.4 | <i>Intervento sull'impianto ed utenze elettriche.....</i>                       | 22 |
| 1.4   | VALUTAZIONI TECNICHE ED ECONOMICHE DEGLI INTERVENTI PROPOSTI .....              | 25 |
| 1.4.1 | <i>Valutazione della sostituzione degli scaldabagni elettrici attuali .....</i> | 25 |
| 1.4.2 | <i>Valutazione della sostituzione delle lampade attuali.....</i>                | 28 |
| 1.4.3 | <i>Valutazioni finali.....</i>                                                  | 38 |
| 1.5   | CONTABILIZZAZIONE DEI RISPARMI ELETTRICI A CONSUNTIVO .....                     | 39 |
| 1.5.1 | <i>Strumentazione di Quadro .....</i>                                           | 39 |
| 1.5.2 | <i>Strumentazione per la verifica a campione di punti luce.....</i>             | 41 |

# 1 Centro Socio Sanitario di Viareggio

## 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 puntale 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.

Il personale dell'Azienda USL 12 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 sita nel comune di Viareggio (LU), di quattro piani ricavata dall'ex ospedale di Viareggio Tabarracci, è dislocata in un contesto urbano in prossimità del litorale con la facciata rivolta verso la pineta. L'edificio, adibito prevalentemente ad ambulatori specialistici, si sviluppa su una superficie utile di circa 5.195m<sup>2</sup>.



**Figura 1: Veduta aerea della struttura socio sanitaria**

Entrato in funzione nel 2001 il nuovo ospedale della Versilia, la struttura in oggetto è stata destinata ad ospitare i servizi a ambulatori specialistici di:

- cardiologia
- dermatologia
- gastroenterologia
- oculistica
- ortopedia
- prelievo sangue
- psichiatria
- psicologia
- pap-tests,
- reumatologia neurologia
- otorinolaringoiatria
- ginecologia
- odontostomatologia

Inoltre il terzo piano dell'edificio è impiegato per la sede della “Formazione del Personale” dell'Azienda Sanitaria.



**Figura 2: Veduta ingresso della struttura**

## 1.2.2 Documentazione disponibile

La documentazione disponibile per la struttura comprende materiale fornito da parte U.S.L. 12 di Viareggio tra cui i consumi di energia elettrica e gas, le piante dell'edificio, gli schemi dei suoi impianti elettrici e le schede tecniche di alcune delle macchine della struttura in esame.

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:<br>JPG  | <a href="#">DocumentiDiRiferimentoStruttura\Foto Sopralluoghi</a>                                                       |
| PreCheckList                 | File d'informazioni preliminari su struttura e suo funzionamento. | ●                 | ●                |                 | Elettronico:<br>DOC  | <a href="#">DocumentiDiRiferimentoStruttura\PreCheckList\risposte\Pre check Centro Socio sanitario di Viareggio.doc</a> |
| ConsumiEE_Combustibile       | File                                                              | ●                 | ●                |                 | Elettronico:<br>XLS  | <a href="#">DocumentiDiRiferimentoStruttura\DocumentazioneAggiuntiva\ConsumiEE_Combustibile.xls</a>                     |
| DistrettoSanitario Viareggio | File con descrizione del distretto                                | ●                 | ●                |                 | Elettronico:<br>DOC  | <a href="#">DocumentiDiRiferimentoStruttura\DocumentazioneAggiuntiva\DistrettoSanitario Viareggio.DOC</a>               |
| RiepilogoPuntiLuci           | File                                                              |                   |                  | ●               | Elettronico:<br>XLSX | <a href="#">DocumentiDiRiferimentoStruttura\DocumentazioneAggiuntiva\RiepilogoPuntiLuci.xlsx</a>                        |
| AS BUILT Impianto elettrico  | Directory                                                         | ●                 | ●                |                 | Elettronico:<br>DWG  | <a href="#">DocumentiDiRiferimentoStruttura\AsBuilt\ImpiantoElettrico</a>                                               |

|                            |                    |   |   |   |                                    |                                                                                                     |
|----------------------------|--------------------|---|---|---|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pompe di calore scaldacqua | Directory          |   |   | ● | Elettronico:<br>XLSX<br>PDF<br>JPG | <a href="#">DocumentiDiRiferimentoStruttura\DocumentazioneAggiuntiva\Pompe di calore scaldacqua</a> |
| DISTRETTO VIAREGGIO        | File presentazione | ● | ● |   | Elettronico:<br>PPT                | <a href="#">DocumentiDiRiferimentoStruttura\DocumentazioneAggiuntiva\DISTRETTOVIAREGGIO.ppt</a>     |
| Planimetrie                | Directory          | ● | ● |   | Elettronico:<br>DWG                | <a href="#">DocumentiDiRiferimentoStruttura\Planimetrie</a>                                         |

### 1.2.3 Caratteristiche involucro edificio

L'involucro dell'edificio, come indicato dal personale delle U.S.L. 12 è il punto debole della struttura per la scarsa coibentazione termica. Al momento non sono state prese in esame interventi tipo "cappotto termico" e simili, tutti condizionati anche da specifiche difficoltà realizzative essendo l'edificio soggetto al duplice vincolo per il suo interesse Storico e Paesaggistico.

### 1.2.4 Componenti edilizi trasparenti confinanti con l'esterno

Tutti gli infissi sono in legno con vetro semplice che andrebbero sostituiti sempre nel rispetto dei vincoli Storico/Paesaggistico a cui l'edificio è soggetto.





Figura 3: Dettaglio finestra

### **1.2.5 Caratteristiche impianti**

Nella struttura è presente in un impianto di condizionamento e ricambio d'aria (CDZ) telecomandato via internet impiegato sia per il riscaldamento e il raffreddamento degli ambienti tramite pompe di calore con sistemi a flusso di refrigerante variabile (VRF). Questa soluzione rappresenta una alternativa ai sistemi “tradizionali” composti da caldaia e gruppo frigo.

L'accensione giornaliera di riscaldamento, ventilazione e raffreddamento per ogni locale sono effettuate da un sistema centralizzato G-50 WEB SERVER che tramite la rete LAN/WAN aziendale (intranet), comanda e controlla l'impianto di climatizzazione secondo le esigenze di utilizzo effettivo. Tale sistema permette la piena esclusione dal sistema di climatizzazione dei locali non utilizzati temporaneamente.

La struttura è priva di una linea di produzione e distribuzione del vapore. Non sono presenti motori elettrici di processo ad eccezione a quelli relativi alle pompe di calore del sistema di climatizzazione.

All'ingressi principali sono presenti delle barriere ad aria.

Inoltre sul tetto è presente un impianto fotovoltaico da 32 kW già installato e funzionante.

La produzione dell'acqua calda per i servizi igienici e per gli ambulatori viene ottenuta da 69 scaldabagni elettrici distribuiti all'interno della struttura.



**Figura 4: Dettaglio tetto edificio**

## **Impianto Climatizzatore e trattamento dell'aria**

La centrale termo-frigorifera in copertura di tipo innovativo essenzialmente è costituita da 13 unità esterne VRF per una potenza complessiva di 336 kW generanti una potenza frigorifera complessiva di 378 kW. L'impianto di climatizzazione estiva / invernale è stato realizzato utilizzando 3 unità di tipo canalizzato, 19 unità a pavimento e 123 unità pensili a parete.

Le unità interne dei sistemi VRF sono in grado di fornire o sottrarre calore in modo autonomo, locale per locale; l'aria primaria di rinnovo viene inviata in ogni locale nelle portate previste dalle norme. 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 la massima efficienza energetica. La flessibilità di utilizzo viene ottimizzata poiché l'erogazione di caldo o di freddo è proporzionale alle effettive necessità. 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, e l'installazione ha consentito un'apprezzabile velocità di esecuzione dei lavori. L'aria primaria defluisce dagli ambienti climatizzati, per mezzo di canali afonizzati, ad aree comuni (generalmente corridoi).

L'impianto aeraulico preleva l'aria viziata dagli ambienti climatizzati e, prima di espellerla all'esterno, ne recupera il contenuto termo-igrometrico attraverso il passaggio in speciali recuperatori entalpici.

L'impianto di rinnovo dell'aria ambiente è realizzato mediante l'impiego di 3 unità capaci di assicurare un completo trattamento dell'aria dalla portata complessiva di 2.500 m<sup>3</sup>/h. Queste unità interne munite ciascuna di ventilatore di mandata dell'aria di rinnovo, ventilatore di ripresa dell'aria viziata, sistema filtrante, scambiatore di calore Lossnay, prodotto anch'esso da Mitsubishi Electric, di tipo entalpico, serranda di by-pass, umidificatore a pellicola permeabile, batteria ad espansione diretta. Tale recuperatore è di tipo a piastre, a flussi incrociati, ed è dotato di superfici di scambio termico realizzati in speciale carta trattata. Le elevate proprietà di scambio termico e di permeabilità all'umidità di questa carta garantiscono il massimo scambio di calore ed umidità tra i due flussi d'aria che attraversano l'elemento di recupero. Il risultato è la realizzazione di un sistema di ventilazione ad alte prestazioni che garantiscono in ambiente caratteristiche di massimo comfort e salubrità e che consente di realizzare sostanziali risparmi sulle spese di gestione.

In tal modo si ha un conseguente abbattimento dei costi di gestione implicati dall'immissione in ambiente di aria esterna sia durante la fase di raffreddamento estivo che di riscaldamento invernale. La semplicità e l'indistruttibilità della sua struttura ne garantiscono una lunga durata e l'assenza di costi di manutenzione.

*1 Unità esterna (ubicazione tetto edificio):*

| Marca                                                                               | Modello        | Matricola | Alimentaz.           | Capacità Refrigerante                                              | Capacità Riscaldante                                                | Liquido refrigerante |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|----------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------|
| MITSUBISHI ELETTRIC                                                                 | PUHY-P200YMF-C | 28W00900  | Volt 380<br>50/60 Hz | kW 22,4 ><br>380 Volt<br>Input<br>kW 8,64 -<br>A14,5 - 380<br>Volt | kW 25,00 ><br>380 Volt<br>Input<br>kW 7,98 -<br>A13,4 - 380<br>Volt | R 407<br>( 7Kg)      |
|  |                |           |                      |                                                                    |                                                                     |                      |

12 Unità esterna (ubicazione tetto edificio):

| Marca                  | Modello           | Matricola | Alimentaz.           | Capacità<br>Refrigerante                                            | Capacità<br>Riscaldante                                             | Liquido<br>refrigerante |
|------------------------|-------------------|-----------|----------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| MITSUBISHI<br>ELETTRIC | PUHY-<br>250YMF-C | 22W3382   | Volt 380<br>50/60 Hz | kW 28,0 ><br>380 Volt<br>Input<br>kW 10,89 -<br>A18,3 - 380<br>Volt | kW 31,5 ><br>380 Volt<br>Input<br>kW 10,15 –<br>A17,1 – 380<br>Volt | R 407<br>( 8,5Kg)       |
|                        |                   | 22W3384   |                      |                                                                     |                                                                     |                         |
|                        |                   | 22W3385   |                      |                                                                     |                                                                     |                         |
|                        |                   | 22W3386   |                      |                                                                     |                                                                     |                         |
|                        |                   | 22W3387   |                      |                                                                     |                                                                     |                         |
|                        |                   | 22W3388   |                      |                                                                     |                                                                     |                         |
|                        |                   | 22W3389   |                      |                                                                     |                                                                     |                         |
|                        |                   | 22W3390   |                      |                                                                     |                                                                     |                         |
|                        |                   | 22W3391   |                      |                                                                     |                                                                     |                         |
|                        |                   | 22W3392   |                      |                                                                     |                                                                     |                         |
|                        |                   | 22W3481   |                      |                                                                     |                                                                     |                         |
|                        |                   | 2W34820   |                      |                                                                     |                                                                     |                         |



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

| Marca                                                                              | Modello               | Matricola | Alimentaz.                | Capacità Refrigerante | Capacità Riscaldante | Livello sonoro[dBA]<br>- Lo-Mi1-<br>Mi2-Hi |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------|---------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------------------------|
| MITSUBISHI<br>ELETTRIC                                                             | PKFY-<br>P20VAM-<br>A | -         | 220-230-<br>240V,<br>50Hz | 2.2 kW                | 2.5 kW               | 36-35-33-<br>32                            |
|  |                       |           |                           |                       |                      |                                            |

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

| Marca                                                                                | Modello               | Matricola | Alimentaz.                | Capacità Refrigerante | Capacità Riscaldante | Livello sonoro[dBA]<br>- Lo-Mi1-<br>Mi2-Hi |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------|---------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------------------------|
| MITSUBISHI<br>ELETTRIC                                                               | PKFY-<br>P25VAM-<br>A | -         | 220-230-<br>240V,<br>50Hz | 2.8 kW                | 3,2 kW               | 36-35-33-<br>32                            |
|  |                       |           |                           |                       |                      |                                            |



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

| Marca                                                                               | Modello       | Matricola | Alimentaz.     | Capacità Refrigerante | Capacità Riscaldante | Livello sonoro [dBA]<br>- Lo-Mi1-Mi2-Hi |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|----------------|-----------------------|----------------------|-----------------------------------------|
| MITSUBISHI ELETTRIC                                                                 | PKFY-P32VGM-A | -         | 220-240V, 50Hz | 3,6 kW                | 4 kW                 | 33/36/38/41                             |
|  |               |           |                |                       |                      |                                         |

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

| Marca                                                                                | Modello       | Matricola | Alimentaz.     | Capacità Refrigerante | Capacità Riscaldante | Livello sonoro [dBA]<br>- Lo-Mi1-Mi2-Hi |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|----------------|-----------------------|----------------------|-----------------------------------------|
| MITSUBISHI ELETTRIC                                                                  | PKFY-P40VGM-A | -         | 220-240V, 50Hz | 4,5 kW                | 5 kW                 | 33/36/38/41                             |
|  |               |           |                |                       |                      |                                         |

13 Unità interne a terra per sistemi VRF (ubicazione interno edificio):

| Marca                                                                               | Modello        | Matricola | Alimentaz.     | Capacità Refrigerante | Capacità Riscaldante | Livello sonoro [dBA] |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|----------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| MITSUBISHI ELETTRIC                                                                 | PFFY-P20VLEM-A | -         | 220-240V, 50Hz | 2,2 kW                | 2,5 kW               | 34/40                |
|  |                |           |                |                       |                      |                      |

1 Unità per trattamento aria esterna, espulsione aria viziata ed umidificazione (ubicazione interno edificio):

| Marca               | Modello     | Matricola | Alimentaz.     | Potenza assorbita Velocità alta/bassa [W] | Portata d'aria Velocità alta/bassa [m3/h] | Potenzialità di riscaldamento [kW] | Potenzialità di raffreddamento [kW] |
|---------------------|-------------|-----------|----------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| MITSUBISHI ELETTRIC | GUF-50RDH-E | -         | 220-240V, 50Hz | 235-265 / 150-165                         | 500 / 400                                 | 6,42                               | 5,29                                |



2 Unità per trattamento aria esterna, espulsione aria viziata ed umidificazione (ubicazione interno edificio):

| Marca                  | Modello              | Matricola | Alimentaz.            | Potenza<br>assorbita<br>Velocità<br>alta/bassa<br>[W] | Portata<br>d'aria<br>Velocità<br>alta/bassa<br>[m3/h] | Potenzialità<br>di<br>riscaldamen<br>to<br>[kW] | Potenzialità<br>di<br>raffreddamen<br>to<br>[kW] |
|------------------------|----------------------|-----------|-----------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| MITSUBISHI<br>ELETTRIC | GUF-<br>100RD<br>H-E | -         | 220-<br>240V,<br>50Hz | 480-505 /<br>385-400                                  | 1000 /<br>800                                         | 6,42                                            | 5,29                                             |

### Barriere ad aria

2 Barriere ad aria (ingresso portineria):

|              |                     |
|--------------|---------------------|
| Marca:       | MITSUBISHI ELETTRIC |
| Modello:     | GK-2512 AS          |
| Matricola:   | 3912<br>9912        |
| Potenza [W]: | 53/67               |



## Scaldabagni

69 Scaldabagni di due tipologie (servizi e ambulatori)

|                                                                                     |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Marca:                                                                              | ARISTON      |
| Modello:                                                                            | VID 50 R     |
| Capacità [l]:                                                                       | 50           |
| MPa [bar]:                                                                          | 8            |
| Potenza [W]:                                                                        | 1200         |
| Alimentazione:                                                                      | 230V 50/60Hz |
|  |              |

|                                                                                      |                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Marca:                                                                               | ARISTON          |
| Modello:                                                                             | VID 10 R S       |
| Capacità [l]:                                                                        | 10               |
| MPa [bar]:                                                                           | 8                |
| Potenza [W]:                                                                         | 1500             |
| Alimentazione:                                                                       | 220-240V 50/60Hz |
|  |                  |

### **1.2.6 Modalità di gestione degli impianti**

La struttura oggetto di Pre diagnosi è amministrata direttamente dall'Azienda USL 12 della Versilia che ha acconsentito a condividere le informazioni relative al consumo sia termico che elettrico dell'edificio.

#### **Dati relativi ai consumi termici**

Il Centro socio Sanitario di Viareggio 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 **1.416**.

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

Nell'anno 2010 la struttura sanitaria ha consumato un totale di **12.976 sm<sup>3</sup>** di gas naturale che corrispondono a **124,5 MWh annui lordi**.

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

#### **Dati relativi ai consumi elettrici**

Per la struttura 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 472.272 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 attive sugli stessi.

### **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 globale della struttura, con le condizioni attuali degli impianti, è molto difficile da realizzare, anche se il Centro Socio Sanitario 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 della struttura sanitaria, 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 5: 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 la struttura è stata ristrutturata recentemente.

### ***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.

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.

Un possibile intervento riguarda la sostituzione degli scaldabagni elettrici standard attualmente installati nei bagni dell'immobile con delle pompe di calore per la produzione di acqua calda sanitaria in modo da recuperare il calore esterno per il ciclo termico.



Figura 6: NUOS EVO 80

Ciò potrebbe essere attuato in considerazione delle opportunità date dalla detrazioni fiscali del 55% per gli interventi di efficienza energetica visto che l'ente risulta un soggetto passivo IRES.

### **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.

Il Centro Socio Sanitario è attualmente illuminata tramite le tipologie di lampade della Tabella 1

| Zone           | tipo                  | Numero | Tipo  | Caratteristica     |
|----------------|-----------------------|--------|-------|--------------------|
| Piano rialzato | corridoio             | 16     | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | ambulatorio ortopedia | 2      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | spogliatoio           | 6      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | palestra              | 11     | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | centr. attiv. motorie | 3      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | uff. anag. sanitaria  | 4      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | C.U.P.                | 13     | 4X18W | Plafoniera lineare |

|                |                             |    |       |                    |
|----------------|-----------------------------|----|-------|--------------------|
| Piano rialzato | DSS                         | 5  | 2X36W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | DSS                         | 1  | 2X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | archivio                    | 1  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | ass. sanit. Cittadini       | 3  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | archivio                    | 1  | 2X36W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | guardia medica              | 11 | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | capo sala                   | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | spogliat. Infermieri        | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | inf. ass. domiciliare       | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | riabilitazione              | 1  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | sala rx                     | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | sala rx                     | 1  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | radiologia                  | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | ortopantomografo            | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | spogliatoio                 | 1  | 2X36W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | ambulatorio ort.1           | 1  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | accesso disabili            | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | CED                         | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | DSS                         | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | amb. riab. funz. cong. mot. | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | amb. infermieristico        | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | geriatria                   | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | ass. dom. inf.              | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | ambulatorio                 | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | amb. pediatrico             | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | bagni                       | 14 | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo    | corridoio                   | 24 | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo    | amb. psicomotr.             | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo    | amb. psicomotr.             | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo    | amb. aus inf.               | 1  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo    | uff. direzione              | 1  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo    | amb. att. motoria           | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo    | -                           | 10 | 2X36W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo    | spogliatoio                 | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo    | sala di attesa              | 10 | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo    | CED                         | 7  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo    | centro prelievi             | 11 | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo    | deposito                    | 1  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo    | ripostiglio                 | 1  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo    | amb. diabetolog.            | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo    | amb. ipovisione             | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo    | amb. attività motorie       | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |



|               |                                 |    |       |                    |
|---------------|---------------------------------|----|-------|--------------------|
| Piano Primo   | amb. medico                     | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | amb. psicomotr.                 | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | amb. logopedia                  | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | spogliatoio donne               | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | deposito                        | 1  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | amb. dermatologia               | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | amb. medico                     | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | caposala poliamb.               | 3  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | amb. oculistica                 | 6  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | amb. neurologia                 | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | amb. ortopedia                  | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | amb. otorino                    | 6  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | corridoio                       | 28 | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | amb. libera prof.               | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | dip. attività motorie           | 8  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | amb. neuropsichiatria infantile | 21 | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | uff. sociale                    | 1  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | quadro CED                      | 1  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | psicologia                      | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | unit. funzionale disabilit.     | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | uff. sociale comunale           | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | seg. Generale                   | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | arc. Medicina legale            | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | visite collegiali               | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | uff. medicina legale amb.       | 5  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | amb. ginecologia                | 6  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | amb. servizio sociale           | 3  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | amb. odontoiatra                | 3  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | sala sterilizzazione            | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | sala attesa odontoiatra         | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | amb. odontoiatra                | 3  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | servizio psicologia             | 12 | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | uff. medicina legale commiss.   | 7  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | uff. medicina legale            | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | bagni                           | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano terzo   | ass. infermieristica            | 2  | 2X36W | Plafoniera lineare |
| Piano terzo   | ass. sociale                    | 8  | 2X36W | Plafoniera lineare |
| Piano terzo   | serv. sociale uff. amm.         | 1  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano terzo   | serv. sociale uff. amm.         | 2  | 2X36W | Plafoniera lineare |
| Piano terzo   | ala form. Salute                | 6  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano terzo   | ala form. Salute                | 19 | 2X36W | Plafoniera lineare |
| Piano terzo   | corridoio                       | 14 | 4X18W | Plafoniera lineare |

|             |                        |   |       |                    |
|-------------|------------------------|---|-------|--------------------|
| Piano terzo | att. amministrative    | 1 | 2X36W | Plafoniera lineare |
| Piano terzo | distr. Socio sanitario | 4 | 2X36W | Plafoniera lineare |

Tabella 1.

| Zone           | tipo                        | Numero | Tipo  | Caratteristica     |
|----------------|-----------------------------|--------|-------|--------------------|
| Piano rialzato | corridoio                   | 16     | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | ambulatorio ortopedia       | 2      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | spogliatoio                 | 6      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | palestra                    | 11     | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | centr. attiv. motorie       | 3      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | uff. anag. sanitaria        | 4      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | C.U.P.                      | 13     | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | DSS                         | 5      | 2X36W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | DSS                         | 1      | 2X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | archivio                    | 1      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | ass. sanit. Cittadini       | 3      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | archivio                    | 1      | 2X36W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | guardia medica              | 11     | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | capo sala                   | 2      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | spogliat. Infermieri        | 2      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | inf. ass. domiciliare       | 4      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | riabilitazione              | 1      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | sala rx                     | 2      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | sala rx                     | 1      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | radiologia                  | 2      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | ortopantomografo            | 4      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | spogliatoio                 | 1      | 2X36W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | ambulatorio ort.1           | 1      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | accesso disabili            | 2      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | CED                         | 4      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | DSS                         | 4      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | amb. riab. funz. cong. mot. | 4      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | amb. infermieristico        | 4      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | geriatria                   | 4      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | ass. dom. inf.              | 2      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | ambulatorio                 | 4      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | amb. pediatrico             | 4      | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano rialzato | bagni                       | 14     | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo    | corridoio                   | 24     | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo    | amb. psicomotr.             | 2      | 4X18W | Plafoniera lineare |

|               |                                 |    |       |                    |
|---------------|---------------------------------|----|-------|--------------------|
| Piano Primo   | amb. psicomotr.                 | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | amb. aus inf.                   | 1  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | uff. direzione                  | 1  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | amb. att. motoria               | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | -                               | 10 | 2X36W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | spogliatoio                     | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | sala di attesa                  | 10 | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | CED                             | 7  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | centro prelievi                 | 11 | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | deposito                        | 1  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | ripostiglio                     | 1  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | amb. diabetolog.                | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | amb. ipovisione                 | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | amb. attività motorie           | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | amb. medico                     | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | amb. psicomotr.                 | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | amb. logopedia                  | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | spogliatoio donne               | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | deposito                        | 1  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | amb. dermatologia               | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | amb. medico                     | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | caposala poliamb.               | 3  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | amb. oculistica                 | 6  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | amb. neurologia                 | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | amb. ortopedia                  | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano Primo   | amb. otorino                    | 6  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | corridoio                       | 28 | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | amb. libera prof.               | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | dip. attività motorie           | 8  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | amb. neuropsichiatria infantile | 21 | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | uff. sociale                    | 1  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | quadro CED                      | 1  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | psicologia                      | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | unit. funzionale disabilit.     | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | uff. sociale comunale           | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | seg. Generale                   | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | arc. Medicina legale            | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | visite collegiali               | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | uff. medicina legale amb.       | 5  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | amb. ginecologia                | 6  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | amb. servizio sociale           | 3  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | amb. odontoiatra                | 3  | 4X18W | Plafoniera lineare |

|               |                               |    |       |                    |
|---------------|-------------------------------|----|-------|--------------------|
| Piano secondo | sala sterilizzazione          | 2  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | sala attesa odontoiatra       | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | amb. odontoiatra              | 3  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | servizio psicologia           | 12 | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | uff. medicina legale commiss. | 7  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | uff. medicina legale          | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano secondo | bagni                         | 4  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano terzo   | ass. infermieristica          | 2  | 2X36W | Plafoniera lineare |
| Piano terzo   | ass. sociale                  | 8  | 2X36W | Plafoniera lineare |
| Piano terzo   | serv. sociale uff. amm.       | 1  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano terzo   | serv. sociale uff. amm.       | 2  | 2X36W | Plafoniera lineare |
| Piano terzo   | ala form. Salute              | 6  | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano terzo   | ala form. Salute              | 19 | 2X36W | Plafoniera lineare |
| Piano terzo   | corridoio                     | 14 | 4X18W | Plafoniera lineare |
| Piano terzo   | att. amministrative           | 1  | 2X36W | Plafoniera lineare |
| Piano terzo   | distr. Socio sanitario        | 4  | 2X36W | Plafoniera lineare |

Tabella 1: Tipologie di lampade per il Centro Socio Sanitario di Viareggio

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

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

La sostituzione è consigliata solamente per quelle tipologie presenti in numero maggiore come i tubi da 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 degli scaldabagni elettrici attuali

Attualmente sul mercato è possibile trovare disponibilità di scaldacqua a pompa di calore sia in versione monoblocco che split (ovvero con unità esterna), installabile sia a parete che a pavimento e con capacità che vanno da 80 fino a 300 litri.

Le considerazioni che saranno fatte nel proseguo derivano dalla scelta di adottare soluzioni monoblocco in sostituzione degli attuali scaldabagni elettrici installati accorpono quelli attigui, per un utilizzo di ACS giornaliera di 100 lt e secondo i dettami della EN 255-3.

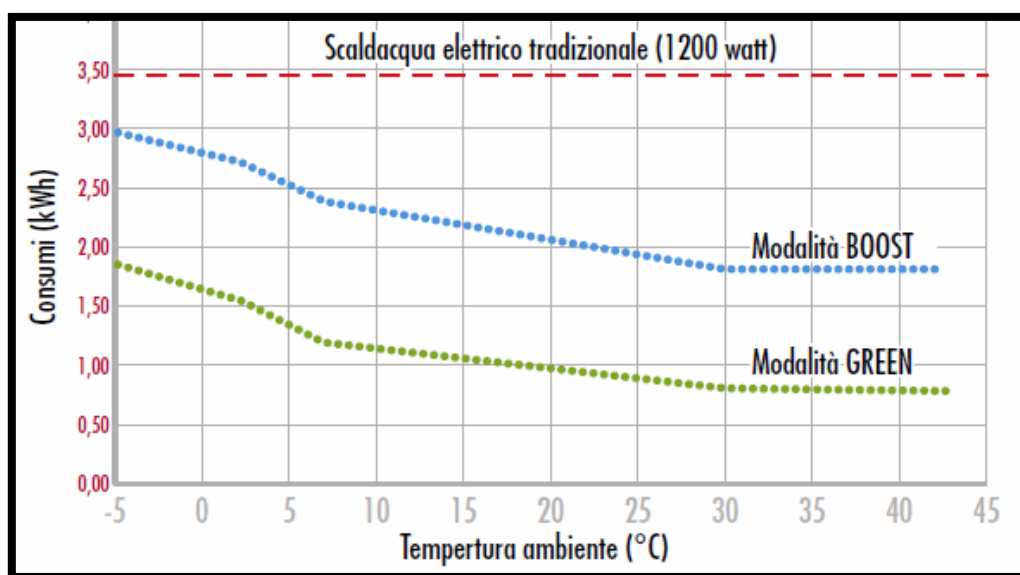


Figura 7: Consumo Energetico con acqua 15-55°C (EN 255-3)

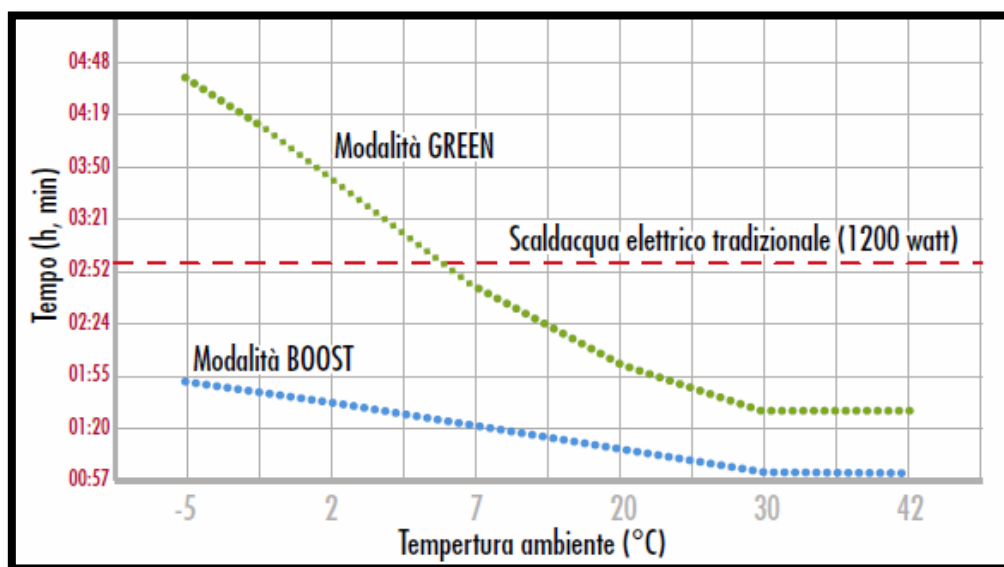


Figura 8: Messa in Temperatura con acqua 15-55°C (EN 255-3)

In Tabella 2 ed in Figura 7 sono riassunti gli aspetti principali di questo investimento.

| Costo iniziale | Risparmio primo anno | Valore Attuale Netto (10 anni) | Minor consumi annui | Tep risparmiate annue |
|----------------|----------------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------|
| € 69.238,62    | € 19.036,08          | € 81.388,52                    | 80.071 kWh          | 14,97                 |

Tabella 2: Resoconto dell'investimento in proprio scaldabagni a Pompa di Calore

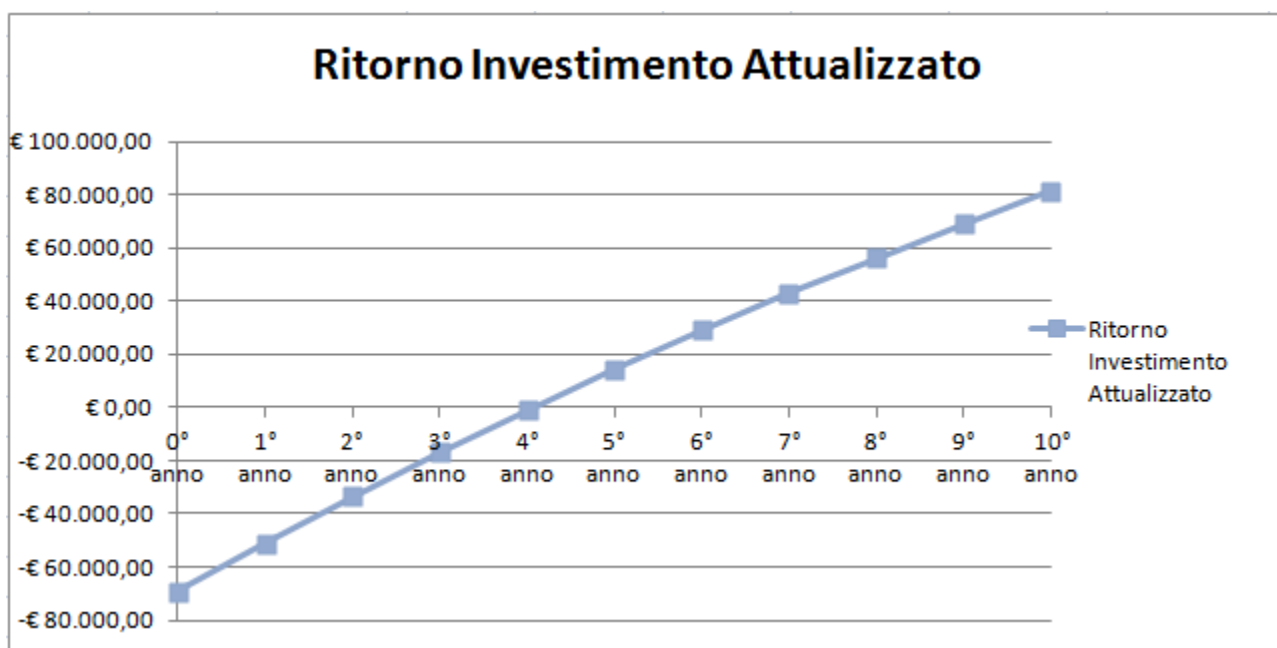


Figura 9: Ritorno dell'investimento in proprio scaldabagni a Pompa di Calore

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

| Anno | CF           | CFA         |
|------|--------------|-------------|
| 1    | € 10.069,36  | € 9.635,75  |
| 2    | € 10.069,36  | € 9.220,82  |
| 3    | € 10.069,36  | € 8.823,75  |
| 4    | € 10.069,36  | € 8.443,78  |
| 5    | € 10.069,36  | € 8.080,17  |
| 6    | € 10.069,36  | € 7.732,22  |
| 7    | € 10.069,36  | € 7.399,25  |
| 8    | € 10.069,36  | € 7.080,63  |
| 9    | € 10.069,36  | € 6.775,72  |
| 10   | € 10.069,36  | € 6.483,94  |
| TOT  | € 100.693,63 | € 79.676,03 |

**Tabella 3: Risultati investimento con finanziamento scaldabagni a Pompa di Calore**

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    | € 5.265,05  | € 5.038,33  |
| 2    | € 5.265,05  | € 4.821,36  |
| 3    | € 5.265,05  | € 4.613,75  |
| 4    | € 5.265,05  | € 4.415,07  |
| 5    | € 5.265,05  | € 4.224,95  |
| 6    | € 5.265,05  | € 4.043,01  |
| 7    | € 5.265,05  | € 3.868,91  |
| 8    | € 5.265,05  | € 3.702,30  |
| 9    | € 5.265,05  | € 3.542,88  |
| 10   | € 5.265,05  | € 3.390,31  |
| TOT  | € 52.650,50 | € 41.660,86 |

**Tabella 4: Risultati investimento tramite terzi scaldabagni a Pompa di Calore, punto di vista esterno**

| Costo risparmio x struttura (€/kWh) | Risparmio anno x struttura |
|-------------------------------------|----------------------------|
| € 0,11                              | € 4.804,31                 |

**Tabella 5: Resoconto investimento tramite terzi scaldabagni a Pompa di Calore, punto di vista dell'Ente**



### **1.4.2 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.

#### **1.4.2.1 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 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 10: 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 6 ed in Figura 11 sono riassunti gli aspetti principali di questo investimento.

| <b>Costo iniziale</b> | <b>Risparmio primo anno</b> | <b>Valore Attuale Netto (10 anni)</b> | <b>Minor consumi annui</b> | <b>Tep risparmiate annue</b> |
|-----------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| € 29.696,00           | € 8.127,55                  | € 33.924,37                           | 10.278 kWh                 | 1,92                         |

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

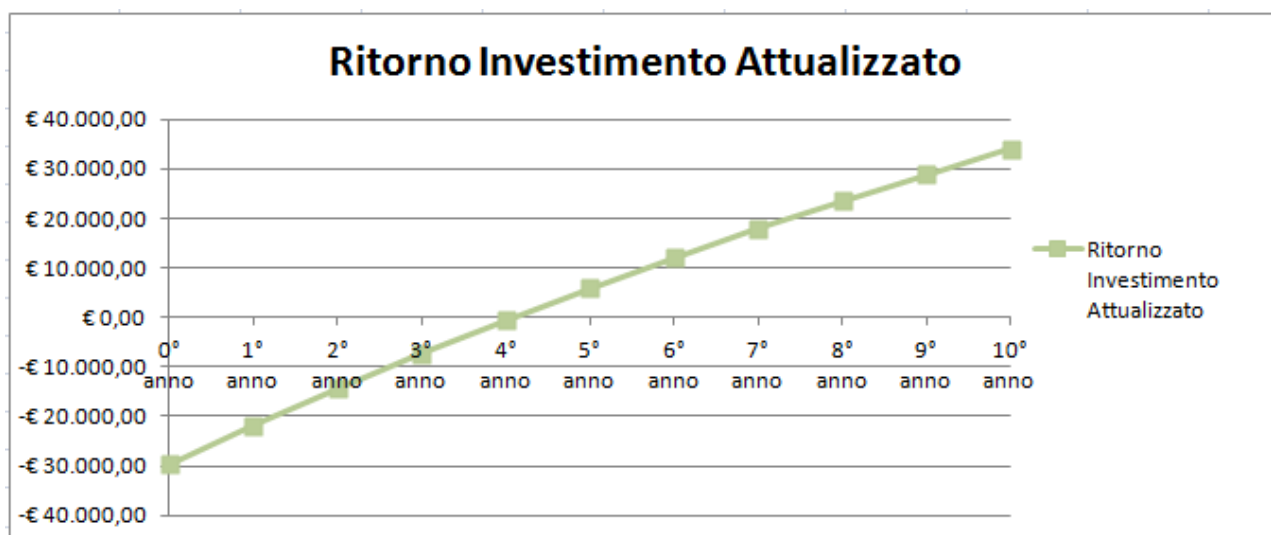


Figura 11: Ritorno dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 18 W attualizzato

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

| Anno | CF          | CFA         |
|------|-------------|-------------|
| 1    | € 4.281,78  | € 4.097,40  |
| 2    | € 4.281,78  | € 3.920,96  |
| 3    | € 4.281,78  | € 3.752,11  |
| 4    | € 4.281,78  | € 3.590,54  |
| 5    | € 4.281,78  | € 3.435,92  |
| 6    | € 4.085,73  | € 3.137,42  |
| 7    | € 4.085,73  | € 3.002,31  |
| 8    | € 4.085,73  | € 2.873,03  |
| 9    | € 4.085,73  | € 2.749,31  |
| 10   | € 4.085,73  | € 2.630,92  |
| TOT  | € 41.837,56 | € 33.189,89 |

Tabella 7: 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    | € 2.238,92 | € 2.142,50 |
| 2    | € 2.238,92 | € 2.050,24 |
| 3    | € 2.238,92 | € 1.961,95 |
| 4    | € 2.238,92 | € 1.877,47 |
| 5    | € 2.238,92 | € 1.796,62 |
| 6    | € 2.042,87 | € 1.568,71 |
| 7    | € 2.042,87 | € 1.501,16 |

|     |             |             |
|-----|-------------|-------------|
| 8   | € 2.042,87  | € 1.436,51  |
| 9   | € 2.042,87  | € 1.374,65  |
| 10  | € 2.042,87  | € 1.315,46  |
| TOT | € 21.408,91 | € 17.025,27 |

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

| Costo risparmio x struttura (€/kWh) | Risparmio anno x struttura |
|-------------------------------------|----------------------------|
| € 0,573                             | € 2.042,87                 |

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

In alternativa viene valutato l'intervento LED, in Tabella 10 e 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 |
|----------------|----------------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------|
| € 64.640,00    | € 14.772,34          | € 50.177,48                    | 30.835 kWh          | 5,77                  |

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

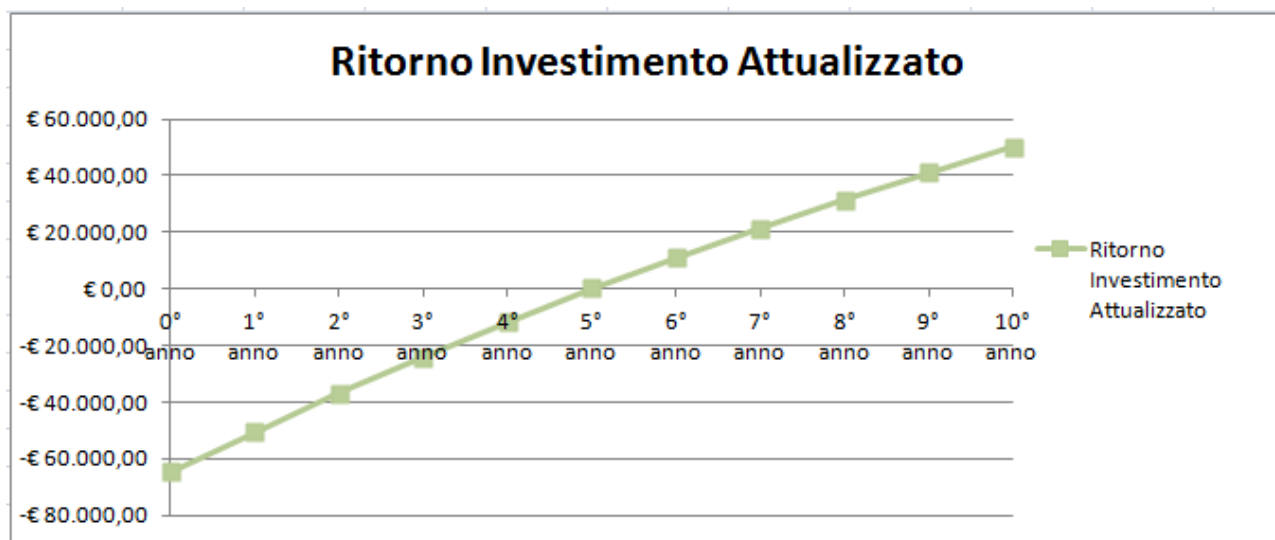


Figura 12: Ritorno dell'investimento in proprio lampada da 18 W attualizzato

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

| Anno | CF         | CFA        |
|------|------------|------------|
| 1    | € 6.401,17 | € 6.125,52 |
| 2    | € 6.401,17 | € 5.861,74 |
| 3    | € 6.401,17 | € 5.609,32 |

|     |             |             |
|-----|-------------|-------------|
| 4   | € 6.401,17  | € 5.367,77  |
| 5   | € 6.401,17  | € 5.136,62  |
| 6   | € 5.813,02  | € 4.463,79  |
| 7   | € 5.813,02  | € 4.271,57  |
| 8   | € 5.813,02  | € 4.087,63  |
| 9   | € 5.813,02  | € 3.911,60  |
| 10  | € 5.813,02  | € 3.743,16  |
| TOT | € 61.070,92 | € 48.578,73 |

Tabella 11: 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    | € 3.494,66  | € 3.344,17  |
| 2    | € 3.494,66  | € 3.200,16  |
| 3    | € 3.494,66  | € 3.062,36  |
| 4    | € 3.494,66  | € 2.930,49  |
| 5    | € 3.494,66  | € 2.804,29  |
| 6    | € 2.906,51  | € 2.231,90  |
| 7    | € 2.906,51  | € 2.135,78  |
| 8    | € 2.906,51  | € 2.043,81  |
| 9    | € 2.906,51  | € 1.955,80  |
| 10   | € 2.906,51  | € 1.871,58  |
| TOT  | € 32.005,83 | € 25.580,35 |

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

| Costo risparmio x struttura (€/kWh) | Risparmio anno x struttura |
|-------------------------------------|----------------------------|
| € 0,366                             | € 2.906,51                 |

Tabella 13: Resoconto investimento tramite terzi 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 14 ed in Figura 13 sono riassunti gli aspetti principali di questo investimento.

| Costo iniziale | Risparmio primo | Valore Attuale | Minor consumi | Tep risparmiate |
|----------------|-----------------|----------------|---------------|-----------------|
|----------------|-----------------|----------------|---------------|-----------------|

|            | anno       | Netto (10 anni) | annui     | annue |
|------------|------------|-----------------|-----------|-------|
| € 7.609,60 | € 4.544,04 | € 27.959,97     | 5.747 kWh | 1,07  |

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

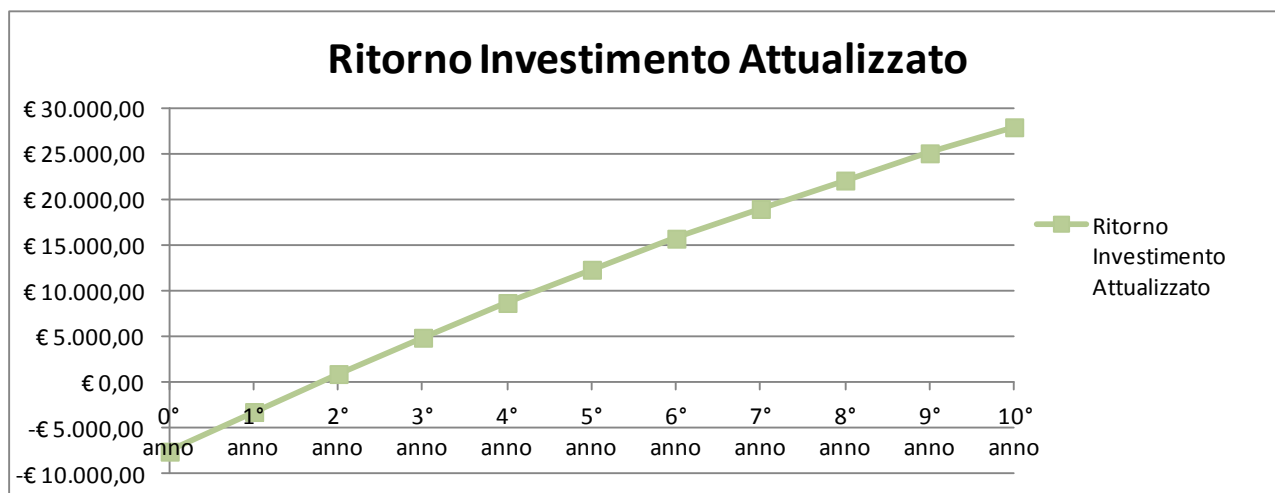


Figura 13: Ritorno dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 18 W attualizzato

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

| Anno | CF          | CFA         |
|------|-------------|-------------|
| 1    | € 3.558,56  | € 3.405,32  |
| 2    | € 3.558,56  | € 3.258,68  |
| 3    | € 3.558,56  | € 3.118,35  |
| 4    | € 3.558,56  | € 2.984,07  |
| 5    | € 3.558,56  | € 2.855,57  |
| 6    | € 3.448,95  | € 2.648,43  |
| 7    | € 3.448,95  | € 2.534,39  |
| 8    | € 3.448,95  | € 2.425,25  |
| 9    | € 3.448,95  | € 2.320,81  |
| 10   | € 3.448,95  | € 2.220,87  |
| TOT  | € 35.037,56 | € 27.771,76 |

Tabella 15: 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    | € 1.834,09 | € 1.755,11 |
| 2    | € 1.834,09 | € 1.679,53 |
| 3    | € 1.834,09 | € 1.607,20 |

|     |             |             |
|-----|-------------|-------------|
| 4   | € 1.834,09  | € 1.537,99  |
| 5   | € 1.834,09  | € 1.471,76  |
| 6   | € 1.724,48  | € 1.324,22  |
| 7   | € 1.724,48  | € 1.267,19  |
| 8   | € 1.724,48  | € 1.212,63  |
| 9   | € 1.724,48  | € 1.160,41  |
| 10  | € 1.724,48  | € 1.110,44  |
| TOT | € 17.792,80 | € 14.126,47 |

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

| Costo risparmio x struttura (€/kWh) | Risparmio anno x struttura |
|-------------------------------------|----------------------------|
| € 0,471                             | € 1.724,48                 |

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

In alternativa viene valutato l'intervento LED, in Tabella 18 e 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 |
|----------------|----------------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------|
| € 16.564,00    | € 8.259,08           | € 47.629,41                    | 17.240 kWh          | 3,22                  |

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

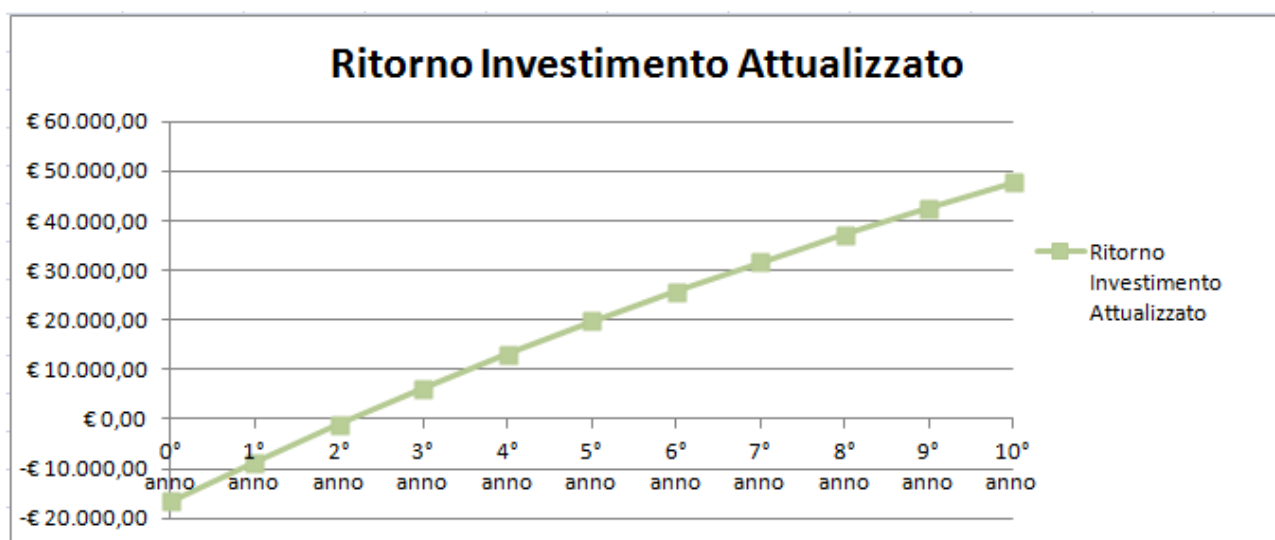


Figura 14: Ritorno dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 18 W attualizzato

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

| Anno | CF          | CFA         |
|------|-------------|-------------|
| 1    | € 6.113,97  | € 5.850,69  |
| 2    | € 6.113,97  | € 5.598,74  |
| 3    | € 6.113,97  | € 5.357,65  |
| 4    | € 6.113,97  | € 5.126,94  |
| 5    | € 6.113,97  | € 4.906,16  |
| 6    | € 5.785,14  | € 4.442,38  |
| 7    | € 5.785,14  | € 4.251,08  |
| 8    | € 5.785,14  | € 4.068,02  |
| 9    | € 5.785,14  | € 3.892,85  |
| 10   | € 5.785,14  | € 3.725,21  |
| TOT  | € 59.495,54 | € 47.219,73 |

**Tabella 19: 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    | € 3.221,40  | € 3.082,68  |
| 2    | € 3.221,40  | € 2.949,93  |
| 3    | € 3.221,40  | € 2.822,90  |
| 4    | € 3.221,40  | € 2.701,34  |
| 5    | € 3.221,40  | € 2.585,02  |
| 6    | € 2.892,57  | € 2.221,19  |
| 7    | € 2.892,57  | € 2.125,54  |
| 8    | € 2.892,57  | € 2.034,01  |
| 9    | € 2.892,57  | € 1.946,42  |
| 10   | € 2.892,57  | € 1.862,61  |
| TOT  | € 30.569,84 | € 24.331,64 |

**Tabella 20: Risultati investimento tramite terzi sostituzione lampada da 18 W, punto di vista esterno**

| Costo risparmio x struttura (€/kWh) | Risparmio anno x struttura |
|-------------------------------------|----------------------------|
| € 0,292                             | € 2.892,57                 |

**Tabella 21: Resoconto investimento tramite terzi sostituzione lampada da 18 W, punto di vista dell'Ente**



### 1.4.2.2 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 15: Modello TBS165

In Tabella 22 ed in Figura 16 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 |
|----------------|----------------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------|
| € 9.881,00     | € 2.432,44           | € 8.593,99                     | 11.493 kWh          | 2,15                  |

Tabella 22: Resoconto investimento in proprio sostituzione plafoniere 4x18 W

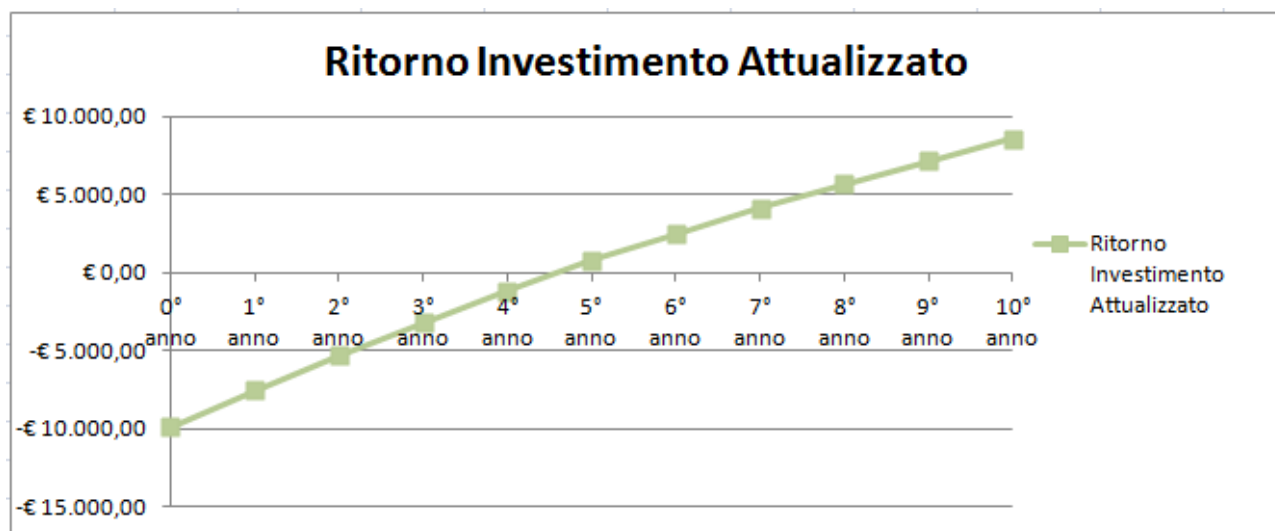


Figura 16: Ritorno investimento in proprio sostituzione plafoniere 4x18 W

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

| Anno | CF          | CFA        |
|------|-------------|------------|
| 1    | € 1.152,81  | € 1.103,17 |
| 2    | € 1.152,81  | € 1.055,66 |
| 3    | € 1.152,81  | € 1.010,20 |
| 4    | € 1.152,81  | € 966,70   |
| 5    | € 1.152,81  | € 925,07   |
| 6    | € 933,59    | € 716,90   |
| 7    | € 933,59    | € 686,03   |
| 8    | € 933,59    | € 656,49   |
| 9    | € 933,59    | € 628,22   |
| 10   | € 933,59    | € 601,16   |
| TOT  | € 10.431,99 | € 8.349,60 |

Tabella 23: Risultati investimento con finanziamento sostituzione plafoniere 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    | € 686,01   | € 656,47   |
| 2    | € 686,01   | € 628,20   |
| 3    | € 686,01   | € 601,15   |
| 4    | € 686,01   | € 575,27   |
| 5    | € 686,01   | € 550,49   |
| 6    | € 466,79   | € 358,45   |
| 7    | € 466,79   | € 343,01   |
| 8    | € 466,79   | € 328,24   |
| 9    | € 466,79   | € 314,11   |
| 10   | € 466,79   | € 300,58   |
| TOT  | € 5.764,04 | € 4.655,98 |

Tabella 24: Risultati investimento tramite terzi sostituzione plafoniere 4X18 W, punto di vista esterno

| Costo risparmio x struttura (€/kWh) | Risparmio anno x struttura |
|-------------------------------------|----------------------------|
| € 0,151                             | € 466,79                   |

Tabella 25: Resoconto investimento tramite terzi sostituzione plafoniere 4x18 W, punto di vista dell'Ente

### 1.4.3 Valutazioni finali

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

In Tabella 26 sono riassunti gli aspetti principali del totale degli interventi proposti.

| Costo iniziale | Risparmio primo anno | Minor consumi annui |
|----------------|----------------------|---------------------|
| € 106.544,22   | € 31.707,67          | 96.096 kWh          |

Tabella 26: Resoconto dell'investimento totale per il Centro Socio Sanitario

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 20,34% che potrebbe raggiungere il 27,10% 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 CO<sub>2</sub> pari a 49,97 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 17: DIRIS A40

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

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Correnti</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- istantanei: I1, I2, I3, In, Isistema</li> <li>- medio / max medio: I1, I2, I3, In</li> </ul>                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Tensioni e frequenza</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- istantanei: U1, U2, U3, U12, U23, U31, F, Vsistema, Usistema</li> <li>- medio / max medio: U1, U2, U3, U12, U23, U31, F</li> </ul>                                                                                                                                                              |
| <b>Potenze</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- istantanei: 3P, <math>\Sigma P</math>, 3Q, <math>\Sigma Q</math>, 3S, <math>\Sigma S</math></li> <li>- max medio: <math>\Sigma P</math>, <math>\Sigma Q</math>, <math>\Sigma S</math></li> <li>- previste: (<math>\Sigma P</math>), (<math>\Sigma Q</math>), (<math>\Sigma S</math>)</li> </ul> |
| <b>Fattore di potenza</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- istantanei: 3PF, <math>\Sigma PF</math></li> <li>- medio / max medio: <math>\Sigma PF</math></li> </ul>                                                                                                                                                                                         |
| <b>Temperatura (1)</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- interna</li> <li>- esterna tramite 3 sonde PT100 Conteggio</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Energia attiva</b>                            | +/- kWh                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Energia reattiva</b>                          | +/- kvarh                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Energia apparente</b>                         | kVAh                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Distorsione armonica</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correnti: thd I1, thd I2, thd I3, thd In</li> <li>- Tensioni di fase: thd U1, thd U2, thd U3</li> <li>- Tensioni concatenate: thd U12, thd U23, thd U31</li> </ul>                                                        |
| <b>Delle singole componenti fino al grado 63</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correnti: HI1, HI2, HI3, HIn</li> <li>- Tensioni di fase: HU1, HU2, HU3,</li> <li>- Tensioni concatenate: HU12, HU23, HU31</li> </ul>                                                                                     |
| <b>Eventi</b>                                    | Allarmi su tutte le grandezze elettriche                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Comunicazioni</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Analogiche 0/4- 20 mA</li> <li>-RS485 (JBUS/MODBUS e Profibus DP)</li> <li>-Ethernet (modbus TCP o Jbus/ Modbus RTU su TCP e Web server)</li> <li>-Ethernet con gateway RS485 Jbus/</li> <li>-Modbus RTU su TCP</li> </ul> |

Tabella 27: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 18: 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.

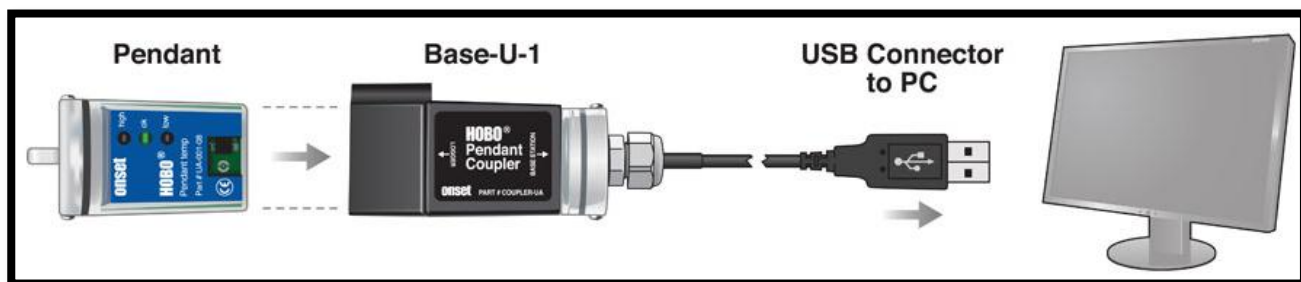


Figura 19: Particolare sistema acquisizione misura

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.

|                              |                                                                                                               |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Channels</b>              | (1) Internal Temperature Sensor<br>(1) Light Sensor                                                           |
| <b>Data Storage Capacity</b> | <u>UA-002-08</u> : 3,500 Temperature & Light Samples<br><u>UA-002-64</u> : 28,000 Temperature & Light Samples |

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

Tabella 28: Caratteristiche UA-002