



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

USL 4 Prato, Presidio Prevenzione oncologica Eliana Martini

Ubicazione Sito: via della Misericordia n. 4 –Prato

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	27/09/2012	Pre Audit energetico	F.S.	A.M.		
2	25/08/2012	Pre Audit energetico	A.M.			
1	12/08/2012	Pre Audit energetico	F.S.			
revisione	data	Descrizione	redatto	controllato	approvato	

Indice

1	PRESIDIO PREVENZIONE ONCOLOGICA ELIANA MARTINI	3
1.1	INTRODUZIONE	3
1.2	DESCRIZIONE DEL COMPLESSO EDILIZIO	5
1.2.1	<i>Descrizione generale.....</i>	<i>5</i>
1.2.2	<i>Documentazione disponibile</i>	<i>7</i>
1.2.4	<i>Caratteristiche involucro edificio</i>	<i>8</i>
1.2.5	<i>Componenti edilizi trasparenti confinanti con l'esterno</i>	<i>8</i>
1.2.6	<i>Caratteristiche impianti</i>	<i>9</i>
1.2.7	<i>Regolazione.....</i>	<i>11</i>
1.2.8	<i>Modalità di gestione degli impianti</i>	<i>11</i>
1.2.9	<i>Rilievi e monitoraggi effettuati</i>	<i>12</i>
1.3	INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA	12
1.3.1	<i>Miglioramento gestione</i>	<i>12</i>
1.3.2	<i>Interventi sull'involucro.....</i>	<i>12</i>
1.3.3	<i>Interventi sugli impianti termici.....</i>	<i>12</i>
1.3.4	<i>Intervento sull'impianto ed utenze elettriche.....</i>	<i>13</i>
1.4	VALUTAZIONI TECNICHE ED ECONOMICHE DEGLI INTERVENTI PROPOSTI	14
1.4.1	<i>Valutazione della sostituzione delle lampade attuali.....</i>	<i>14</i>
1.4.2	<i>Valutazioni finali.....</i>	<i>22</i>
1.5	CONTABILIZZAZIONE DEI RISPARMI ELETTRICI A CONSUNTIVO	23
1.5.1	<i>Strumentazione di Quadro</i>	<i>23</i>
1.5.2	<i>Strumentazione per la verifica a campione di punti luce.....</i>	<i>25</i>

1 Presidio Prevenzione oncologica Eliana Martini

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 4 di Prato 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 4 di Prato 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

Il Presidio Prevenzione oncologica Eliana Martini è una struttura non ospedaliera di tipo ambulatoriale dove vengono fornite i seguenti servizi:

- visite senologiche;
- mammografie;
- ecografie mammarie;
- pap test;
- colposcopie diagnostiche e terapeutiche;
- ambulatorio dermo-oncologico e diagnosi precoce del melanoma;
- screening oncologici.

All'interno della struttura è ospitato il servizio di radiologia senologica dove viene svolto lo screening mammografico per tutte le donne in età compresa fra 49 e 70 anni effettuando:

- ecografie e biopsie mammarie eco-guidate;
- mammografie;
- duttogrammi.

La struttura è pienamente operante dal 2009 in un'area a due piani più seminterrato, a ridosso delle antiche mura del centro storico di Prato, per una superficie complessiva di circa 450 m².

Il centro sanitario è aperto dal lunedì al venerdì con orario 7.30-18.00 e il sabato dalle 8.00 alle 12.00.



Figura 1: Veduta aerea



Figura 2: Veduta ingresso dell'edificio

1.2.2 Documentazione disponibile

La documentazione disponibile per la struttura comprende materiale fornito da parte U.S.L. 4 di Prato tra cui i consumi di energia elettrica e gas, le piante dell'edificio in formato cartaceo, gli schemi dei suoi impianti elettrici e le schede tecniche di alcune delle macchine del presidio.

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	
Planimetria	File	●	●		Elettronico: DWG	DocumentiDiRiferimentoStruttura\DocumentazioneAggiuntiva\Portaleone.dwg
RiepilogoPuntiLuce	File			●	Elettronico: XLSX	DocumentiDiRiferimentoStruttura\DocumentazioneAggiuntiva\RiepilogoPuntiLuce.xlsx
Planimetrie con Punti Luce	File			●	Elettronico: DWG	DocumentiDiRiferimentoStruttura\DocumentazioneAggiuntiva\Portaleone_PL.dwg
Informazioni su PORTA A LEONE	File con informazioni su sistema di riscaldamento e refrigerazione	●	●		Elettronico: XLS	DocumentiDiRiferimentoStruttura\DocumentazioneAggiuntiva\Copia di Check PORTA A LEONE.xlsx 1.2.3

1.2.4 Caratteristiche involucro edificio

Essendo l'edificio di recentissima ristrutturazione, finalizzata all'attuale destinazione, non sono rilevabili in prima istanza carenze di efficienza energetica correlate all'involucro, ne tanto meno sono state segnalate dal personale impiegato.

1.2.5 Componenti edilizi trasparenti confinanti con l'esterno

Gli infissi sono tutti con telaio in alluminio con vetrocamera.



Figura 3: Dettaglio infissi

1.2.6 Caratteristiche impianti

Il riscaldamento e raffreddamento degli ambienti e della preparazione dell'acqua calda sanitaria sono demandati alla centrale termica e frigo situata sul tetto del secondo piano dell'edificio.

Il generatore di calore è impiegato sia per la produzione del acqua calda sanitaria e sia per il riscaldamento ambientale.

Generatori di calore

Generatore di calore (utilizzata dal 1 gennaio al 31 dicembre):

Marca:	BONGIOANNI
Modello:	BONGAS 25
Tipo:	
Anno / matricola:	N.R. / 300130425955000673
Potenzial. resa [kW]:	75
Potenzialità focolare [kW]:	
Pressione massima [bar]:	N.D.
Combustibile:	Metano

Sistema di accumulo:

Marca:	HEIZ
Modello:	TGF-3
Dimensioni:	300 l
Fluidi Contenuto:	Acqua

Elettropompe

3 Elettropompe:

Marca	Modello	Alimentazione [V – Hz]	Potenza elettrica [kW]	Portata min-max [m3/h]	Prevalenza min – max [m.c.a.]	Matricola	Utenza / Servizio
SALMSON	NXL53-32	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	CALDO
GRUNDFOS	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	CALDO
GRUNDFOS	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	CALDO

Impianto per la climatizzazione estiva

Gruppo frigo:

Marca:	ACMKALTE KLIMA
Modello:	DU0CAE252/LN/PAC/GTM 11
Tipo:	REF.H2O CONDENS. DA ARIA
Potenza Frigorifera [kW]	N.D.
Potenza Assorbita [kW]	N.D.
Refrigerante:	N.D.



1.2.7 Regolazione

Riscaldamento

Area/Zona/Ambiente:	Intero edificio
Temperatura:	20 °C ± 2
Utilizzo:	da 01-novembre a 15-aprile
Orario:	da 00:00 a 24:00

Raffreddamento

Area/Zona/Ambiente:	Intero edificio
Temperatura:	N.D.
Utilizzo:	da 15-aprile a 31-ottobre
Orario:	da 00:00 a 24:00

1.2.8 Modalità di gestione degli impianti

Dati relativi ai consumi termici

La struttura 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 **1.668**.

Nell'anno solare 2011 è possibile stimare un consumo totale di **12.000 sm³** di gas naturale che corrispondono a **115,1 MWh anno lordi**.

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

Dati relativi ai consumi elettrici

Per la struttura si stima nel 2011 un consumo annuale di 60.000 kWh.

Non disponendo dei consumi mensili suddivisi in fasce di consumo non si è in grado di svolgere valutazioni più approfondite sugli stessi.

1.2.9 Rilievi e monitoraggi effettuati

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

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

1.3 Interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica

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

1.3.1 Miglioramento gestione

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

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

Sarà pertanto 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 di recente costruzione.

1.3.3 Interventi sugli impianti termici

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

Per una miglior gestione nell'utilizzo delle sorgenti di climatizzazione negli uffici e per evitare inutili dispersioni verso l'esterno, è possibile installare sistemi di comando che si attivano con l'apertura di porte o finestre. Attualmente sul mercato esistano sistemi cablati e sistemi radio, meno

invasivi e di più facile installazione. Il kit radio permette la chiusura o apertura di un contatto (relè) tramite l'invio di un segnale da parte di un sensore magnetico attivato dall'apertura di finestre o porte. Il sensore posizionabile su finestre o porte invia un segnale radio che attiva il relè del ricevitore, permettendo la chiusura/apertura di un contatto sia in modalità pulsante che con ritenuta. Il sistema può funzionare sia per la segnalazione che per il comando diretto sull'unità. Naturalmente i risparmi energetici che ne deriverebbero sono direttamente legati al comportamento del personale dipendente.

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

1.3.4 Intervento sull'impianto ed utenze elettriche

Sono state effettuate considerazioni di risparmio energetico con la sostituzione delle lampade per l'illuminazione degli interni con particolare riguardo agli spazi adibiti al transito delle persone.

La struttura sanitaria è attualmente illuminata tramite le tipologie di lampade della Tabella 1 **Errore.**

L'autoriferimento non è valido per un segnalibro..

Desc.	tipo	Numero	Tipo	Caratteristica
Piano Seminterrato	Lettura mammografia	2	2X58W	Plafoniera lineare
Piano Seminterrato	Ambulatorio ago-aspirazione	2	2X58W	Plafoniera lineare
Piano Seminterrato	Corridoio	10	4X18W	Plafoniera lineare
Piano Seminterrato	Attesa	2	2X58W	Plafoniera lineare
Piano Seminterrato	Segreteria	1	2X58W	Plafoniera lineare
Piano Seminterrato	Archivio e uffici	5	2X58W	Plafoniera lineare
Piano Seminterrato	Stanza gestione screening	2	2X58W	Plafoniera lineare
Piano Seminterrato	Spogliatoio personale	2	2X58W	Plafoniera lineare
Piano Rialzato	Sala attesa	15	2X26W	Faretto FLC
Piano Rialzato	Attesa	3	2X58W	Plafoniera lineare
Piano Rialzato	Sala colloqui	2	2X58W	Plafoniera lineare
Piano Rialzato	Archivio ginecologia	1	2X58W	Plafoniera lineare
Piano Rialzato	Visite 1	1	2X58W	Plafoniera lineare
Piano Rialzato	Visite 2	2	4X18W	Plafoniera lineare
Piano Rialzato	Visite 3	1	2X58W	Plafoniera lineare
Piano Rialzato	Corridoio	5	4X18W	Plafoniera lineare
Piano Rialzato	Stanza lavoro	4	2X58W	Plafoniera lineare
Piano Rialzato	Archivio	2	4X18W	Plafoniera lineare

Piano Rialzato	Stanza 1	2	2X58W	Plafoniera lineare
Piano Rialzato	Stanza 2	1	2X58W	Plafoniera lineare

Tabella 1: Tipologie di lampade per il Presidio Prevenzione Oncologica

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 e 58W.

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

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



Figura 4: tubi lineari a LED T8

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

risultano ambedue interessanti, quindi si possono tranquillamente adottare delle considerazioni di natura tecnica.

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

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

In Tabella 2 ed in Figura 4 sono riassunti gli aspetti principali dell'intervento di sostituzione dei tubi fluorescenti standard.

Costo iniziale	Risparmio primo anno	Valore Attuale Netto (10 anni)	Minor consumi annui	Tep risparmiate annue
€ 1.392,00	€ 380,98	€ 1.590,20	482 kWh	0,09

Tabella 2: Resoconto investimento in proprio sostituzione lampade 18 W

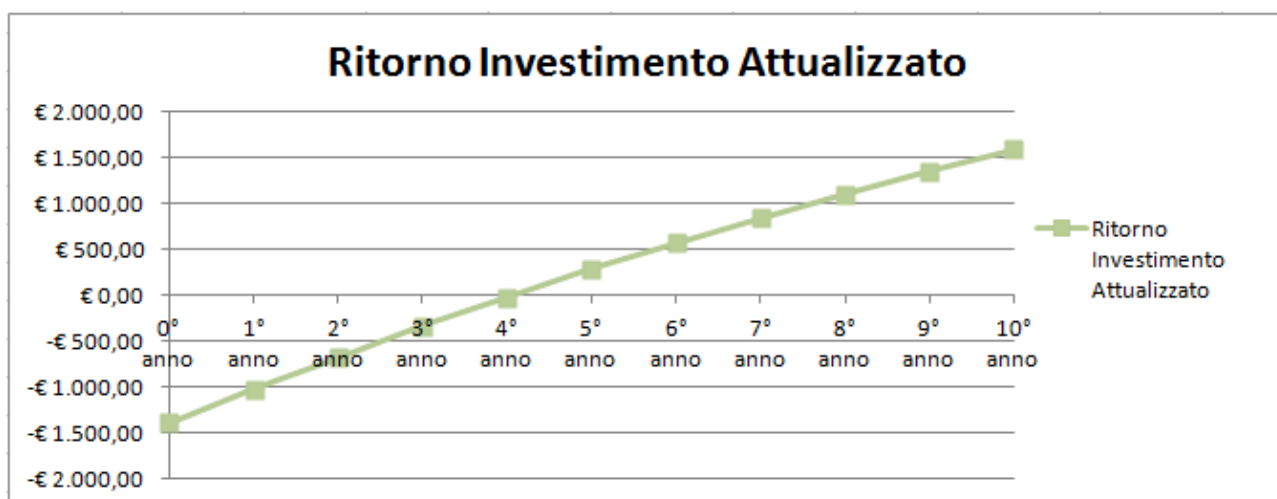


Figura 5: Ritorno investimento in proprio sostituzione lampade da 18 W

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

Anno	CF	CFA
1	€ 200,71	€ 192,07
2	€ 200,71	€ 183,79

3	€ 200,71	€ 175,88
4	€ 200,71	€ 168,31
5	€ 200,71	€ 161,06
6	€ 191,52	€ 147,07
7	€ 191,52	€ 140,73
8	€ 191,52	€ 134,67
9	€ 191,52	€ 128,87
10	€ 191,52	€ 123,32
TOT	€ 1.961,14	€ 1.555,78

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	€ 104,95	€ 100,43
2	€ 104,95	€ 96,11
3	€ 104,95	€ 91,97
4	€ 104,95	€ 88,01
5	€ 104,95	€ 84,22
6	€ 95,76	€ 73,53
7	€ 95,76	€ 70,37
8	€ 95,76	€ 67,34
9	€ 95,76	€ 64,44
10	€ 95,76	€ 61,66
TOT	€ 1.003,54	€ 798,06

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

Costo risparmio x struttura (€/kWh)	Risparmio anno x struttura
€ 0,573	€ 95,76

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 6 sono riassunti gli aspetti principali di questo investimento.

Costo iniziale	Risparmio primo anno	Valore Attuale Netto (10 anni)	Minor consumi annui	Tep risparmiate annue
€ 3.030,00	€ 692,45	€ 2.352,07	1.445kWh	0,27

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

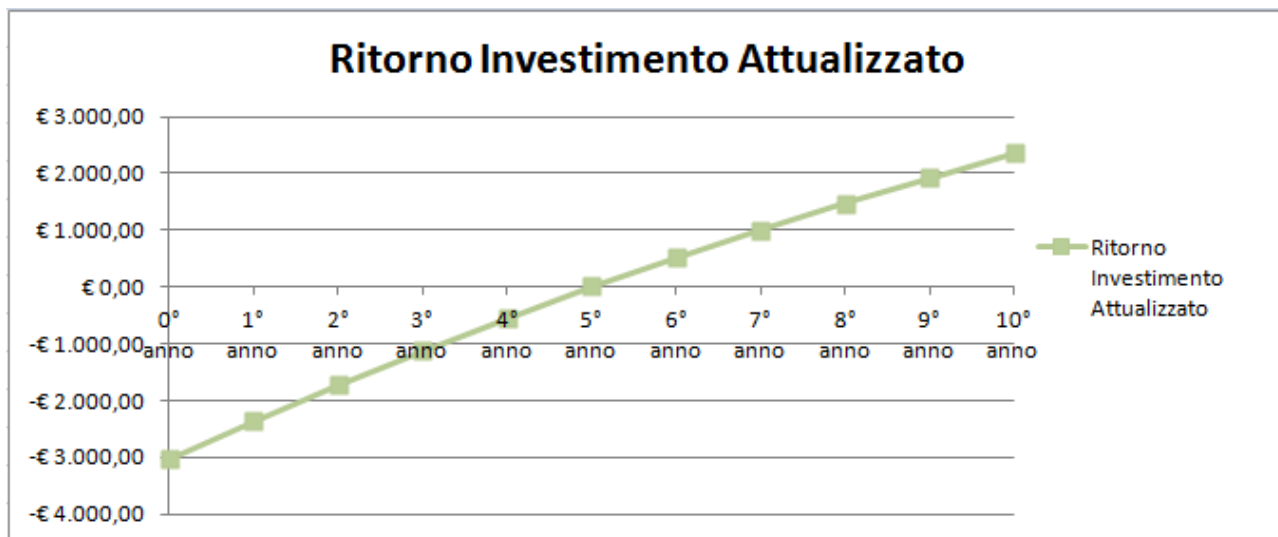


Figura 6: Ritorno dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 18 W attualizzato

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

Anno	CF	CFA
1	€ 300,05	€ 287,13
2	€ 300,05	€ 274,77
3	€ 300,05	€ 262,94
4	€ 300,05	€ 251,61
5	€ 300,05	€ 240,78
6	€ 272,49	€ 209,24
7	€ 272,49	€ 200,23
8	€ 272,49	€ 191,61
9	€ 272,49	€ 183,36
10	€ 272,49	€ 175,46
TOT	€ 2.862,70	€ 2.277,13

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	€ 163,81	€ 156,76
2	€ 163,81	€ 150,01
3	€ 163,81	€ 143,55
4	€ 163,81	€ 137,37
5	€ 163,81	€ 131,45

6	€ 136,24	€ 104,62
7	€ 136,24	€ 100,11
8	€ 136,24	€ 95,80
9	€ 136,24	€ 91,68
10	€ 136,24	€ 87,73
TOT	€ 1.500,27	€ 1.199,08

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	€ 136,24

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

1.4.1.2 Tubi da 58 W T8

Anche per questa tipologia di lampade sono state fatte le stesse valutazioni delle precedenti.

In Tabella 10 ed in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** sono riassunti gli aspetti principali di questo investimento.

Costo iniziale	Risparmio primo anno	Valore Attuale Netto (10 anni)	Minor consumi annui	Tep risparmiate annue
€ 1.618,20	€ 693,18	€ 3.749,64	1.743 kWh	0,33

Tabella 10: Resoconto dell'investimento in proprio lampada da 58 W

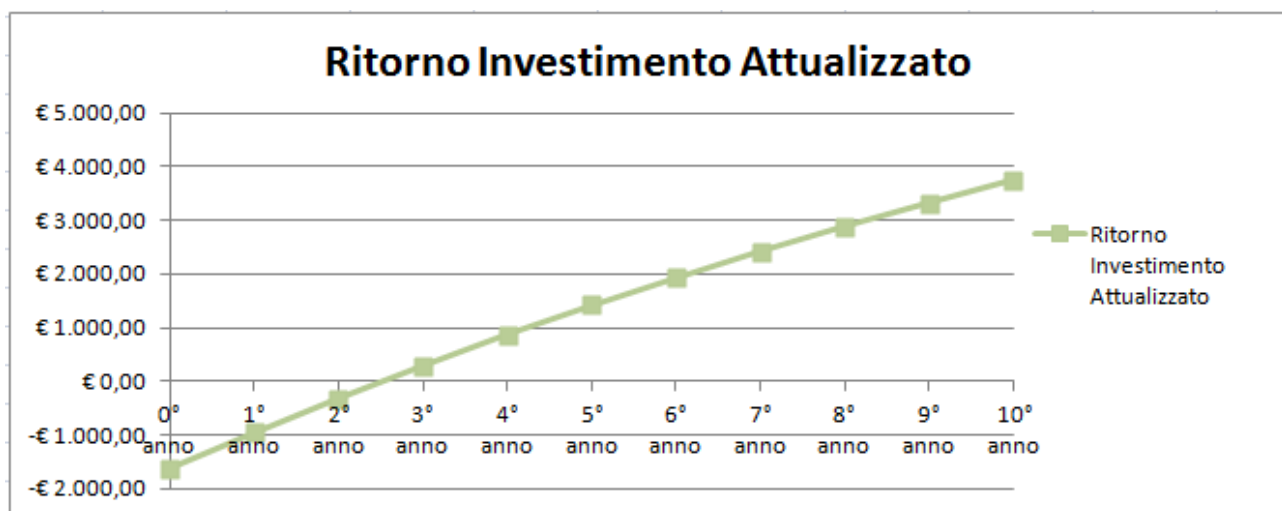


Figura 7: Ritorno dell'investimento in proprio lampada da 58 W attualizzato

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

Anno	CF	CFA
1	€ 483,61	€ 462,79
2	€ 483,61	€ 442,86
3	€ 483,61	€ 423,79
4	€ 483,61	€ 405,54
5	€ 483,61	€ 388,08
6	€ 450,38	€ 345,84
7	€ 450,38	€ 330,95
8	€ 450,38	€ 316,70
9	€ 450,38	€ 303,06
10	€ 450,38	€ 290,01
TOT	€ 4.669,95	€ 3.709,61

Tabella 11: Risultati investimento con finanziamento sostituzione lampada da 58 W

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

Anno	CF	CFA
1	€ 258,43	€ 247,30
2	€ 258,43	€ 236,65
3	€ 258,43	€ 226,46
4	€ 258,43	€ 216,71
5	€ 258,43	€ 207,37
6	€ 225,19	€ 172,92
7	€ 225,19	€ 165,47
8	€ 225,19	€ 158,35
9	€ 225,19	€ 151,53
10	€ 225,19	€ 145,01
TOT	€ 2.418,07	€ 1.927,76

Tabella 12: Risultati investimento tramite terzi sostituzione lampada da 58W, punto di vista esterno

Costo risparmio x struttura (€/kWh)	Risparmio anno x struttura
€ 0249	€ 225,19

Tabella 13: Resoconto investimento tramite terzi per l'Ente sostituzione lampada da 58 W, punto di vista dell'Ente

In alternativa viene valutato l'intervento LED, in Tabella 14 e Figura 8 sono riassunti gli aspetti principali di questo investimento.

Costo iniziale	Risparmio primo anno	Valore Attuale Netto (10 anni)	Minor consumi annui	Tep risparmiate annue
€ 4.743,00	€ 1.715,68	€ 8.330,91	7.468 kWh	1,40

Tabella 14: Resoconto dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 58 W

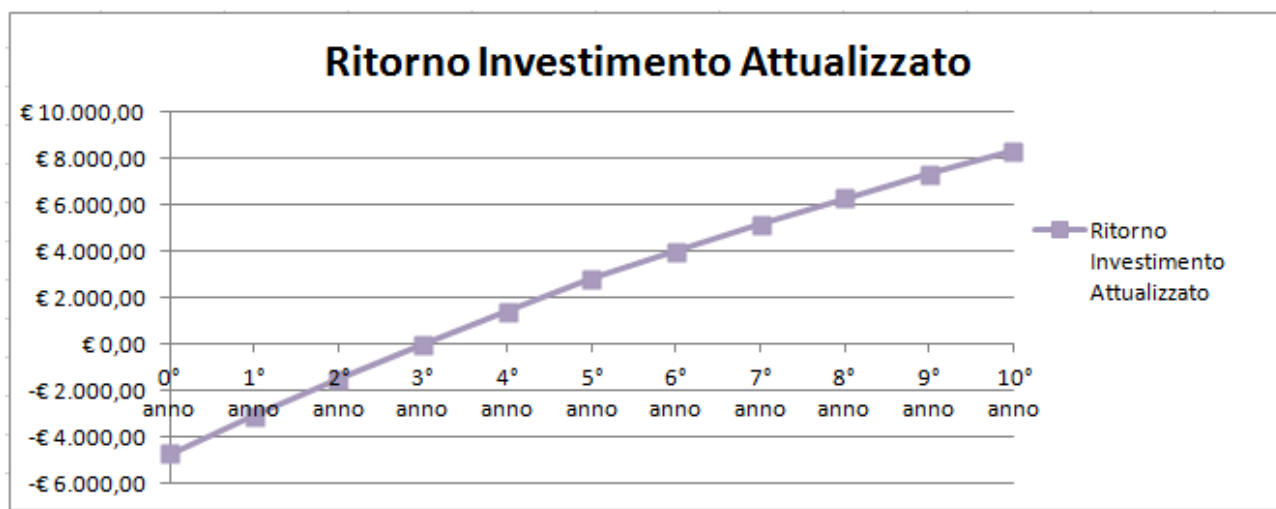


Figura 8: Ritorno dell'investimento in proprio sostituzione lampada da 58 W attualizzato

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

Anno	CF	CFA
1	€ 1.101,44	€ 1.054,01
2	€ 1.101,44	€ 1.008,62
3	€ 1.101,44	€ 965,19
4	€ 1.101,44	€ 923,63
5	€ 1.101,44	€ 883,85
6	€ 959,00	€ 736,41
7	€ 959,00	€ 704,70
8	€ 959,00	€ 674,35
9	€ 959,00	€ 645,31
10	€ 959,00	€ 617,52
TOT	€ 10.302,19	€ 8.213,60

Tabella 15: Risultati investimento con finanziamento sostituzione lampada da 58 W

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

Anno	CF	CFA
------	----	-----

1	€ 621,94	€ 595,16
2	€ 621,94	€ 569,53
3	€ 621,94	€ 545,01
4	€ 621,94	€ 521,54
5	€ 621,94	€ 499,08
6	€ 479,50	€ 368,21
7	€ 479,50	€ 352,35
8	€ 479,50	€ 337,18
9	€ 479,50	€ 322,66
10	€ 479,50	€ 308,76
TOT	€ 5.507,20	€ 4.419,46

Tabella 16: Risultati investimento tramite terzi sostituzione lampada da 58 W, punto di vista esterno

Costo risparmio x struttura (€/kWh)	Risparmio anno x struttura
€ 0,146	€ 479,50

Tabella 17: Resoconto investimento tramite terzi sostituzione lampada da 58 W, punto di vista dell'Ente

1.4.2 Valutazioni finali

Completata la scelta della tipologia di investimenti da intraprendere, si ha la possibilità di tracciare il quadro generale del Presidio Prevenzione oncologica Eliana Martini di Prato al termine dei lavori di ristrutturazione energetica proposti.

In Tabella 18 sono riassunti gli aspetti principali del totale degli interventi proposti.

Costo iniziale	Risparmio primo anno	Minor consumi annui
€ 3.010,20	€ 1.074,16	2.225 kWh

Tabella 18: Resoconto dell'investimento totale per la struttura

Come si vede dai risultati ottenuti gli investimenti proposti potrebbero portare risparmio alla struttura sanitaria, infatti è possibile ipotizzare un **risparmio annuo di circa il 3,70% che potrebbe raggiungere il 14,85% 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 1,18 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'istallazione 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 9: 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 19: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 10: 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.

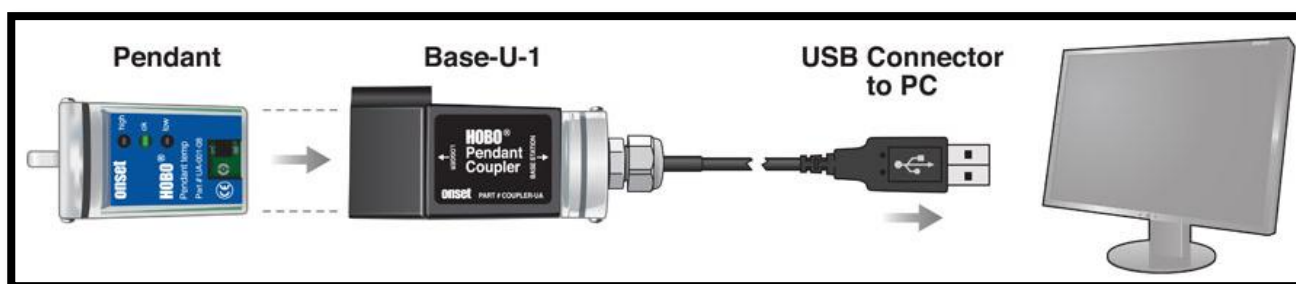


Figura 11: Particolare sistema acquisizione misura

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 20:Caratteristiche UA-002