

# COMUNE DI REGALBUTO

(Prov. di Enna)

SETTORE TECNICO LL.PP.

Piazza V. Veneto n. 1 – 94017 Regalbuto (En) tel. 0935 911311 fax 0935 911360

Cod. Fisc. 80000660862-P.I. 00421370867

**OGGETTO: PROGETTO ESECUTIVO PER IL  
COMPLETAMENTO DELL'EFFICIENTAMENTO ENERGETICO  
DELL'IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE DI  
PROPRIETÀ DEL COMUNE DI REGALBUTO .**

=====

- A) RELAZIONE GENERALE
- B) RELAZIONE SPECIALISTICA
- C) PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE
- D) ELABORATI GRAFICI
- E) CALCOLI STRUTTURE
- F) PIANO DI MANUTENZIONE
- G) PIANO DI SICUREZZA E FASCICOLO DELL'OPERA
- H) PROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE
- I) ANALISI DEI PREZZI
- L) ELENCO DEI PREZZI UNITARI
- M) COMPUTO DI SPESA
- N) CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
- O) SCHEMA DI CONTRATTO
- P) PIANO TRIENNALE OO.PP.

Li 26-11-2018

IL PROGETTISTA  
dott. ing. LONGO Angelo Vittorio



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Angelo Vittorio Longo".



## a) RELAZIONE GENERALE

### **Premessa**

Il risparmio energetico è uno degli imperativi dei prossimi anni.

La Commissione Europea richiede che entro il 2020 si riducano del 20% i consumi di combustibili fossili, del 20% le emissioni di CO<sub>2</sub> e che il 20% del fabbisogno energetico sia prodotto da energie alternative.

Questi obiettivi coinvolgono sia gli enti pubblici, sia i privati cittadini e sia le imprese.

Si tratta quindi di diffondere una nuova cultura e di applicarla per raggiungere degli obiettivi.

L'Amministrazione comunale di Regalbuto ha già realizzato delle fonti alternative di produzione di energia (impianti fotovoltaici) ma ritiene necessario estendere l'azione per il risparmio energetico anche ad altre forme di riduzione del consumo energetico come gli impianti della pubblica illuminazione onde limitare il più possibile gli sprechi e limitare i costi.

Nel processo di ottimizzazione un'altra componente importante è la gestione-manutenzione che condotta in modo razionale aiuta ad abbassare i consumi che incidono in modo sensibile sui costi.

Nel Comune di Regalbuto sono presenti due distinti soggetti che provvedono all'illuminazione del centro abitato e delle periferie.

Il primo soggetto è "Enel Sole" che su mandato dell'Enel (proprietaria di tutte le linee, dei corpi illuminanti e dei quadri), mediante una convenzione con il Comune, esplica la gestione e la manutenzione dell'illuminazione pubblica nel centro abitato.

Il secondo soggetto è il Comune proprietario di tutte le linee, dei corpi illuminanti e dei quadri che riguardano le periferie, le parti decentrate dell'abitato e qualche zona del centro storico e provvede in proprio mediante esternalizzazione del servizio di manutenzione degli impianti d'illuminazione.

In questa fase ci occuperemo solamente dell'impianto di pubblica illuminazione di proprietà del Comune.

Gli impianti di proprietà comunale presenti nel territorio rappresentano circa il 45% di tutta la pubblica illuminazione e risultano costruiti verosimilmente tra gli anni ottanta e gli anni novanta.

La maggior parte dell'illuminazione risulta su pali di varie altezze.

Il settore dell'illuminazione pubblica, attualmente, presenta caratteristiche tali da consentire la realizzazione di interventi di efficienza energetica, finalizzati al conseguimento di un consistente risparmio di energia elettrica, con conseguenti benefici in termini economici ed ambientali.

Tutti gli interventi di riqualificazione dovranno essere valutati, oltre che dal punto di vista dell'efficienza energetica ed economica, anche dal punto di vista della qualità del servizio offerto ai cittadini.

Le nuove tecnologie riguardano i sistemi a LED (*Light Emitting Diode*) che rispetto alle lampade tradizionali risultano più convenienti sotto il profilo del consumo, della durata e della manutenzione, per cui tutto tradotto in termini economici significa minori spese.

I dispositivi LED possono sostituire qualunque lampadina tradizionale ad incandescenza, a basso consumo, fluorescente, ecc..

Riguardo ai consumi, se compariamo i vari tipi di lampade, rispetto ad una lampadina ad incandescenza da 100W, troviamo che una lampadina a basso consumo della stessa potenza luminosa consuma 22W, mentre una lampadina a LED consuma tra 6 e 8 W.

Riguardo alla durata, la lampadina ad incandescenza ha una durata tra 1000 e 1500 ore, una a basso consumo di circa 5000 ore, una a LED di circa 50000 ore.

### **Situazione attuale**

L'analisi degli impianti di illuminazione pubblica del Comune di Regalbuto ha richiesto la raccolta dei seguenti dati:

- numero, tipologia e potenza delle lampade; - tipologia dei corpi illuminanti, con particolare riferimento alla loro schermatura e al loro stato di conservazione;
- consumi annuali di energia sulla base di un conteggio teorico;
- costi annuali di manutenzione.

Il sistema di illuminazione pubblica di proprietà del Comune si compone di circa 783 punti luce.

Le lampade attualmente installate sono principalmente di tre tipologie: - a scarica di gas; - ai vapori di mercurio e ai vapori di sodio ad alta pressione.

Gli apparecchi utilizzati negli impianti di illuminazione pubblica del Comune si possono suddividere in tre tipologie:

- apparecchi per l'illuminazione stradale, impiegati per illuminare le zone a traffico prevalentemente veicolare;
- apparecchi da arredo urbano, impiegati per l'illuminazione delle zone residenziali e per l'illuminazione di aree a traffico prevalentemente o esclusivamente pedonale (l'aspetto estetico assume per questa tipologia particolare importanza);
- apparecchi per proiezione, impiegati nell'illuminazione sportiva e "d'accento", come, ad esempio, l'illuminazione di monumenti ed edifici storici.

Il sistema d'illuminazione quindi si basa in massima parte mediante accensione di lampade SAP ai vapori di mercurio ed Joduri metallici, per cui il consumo di energia risulta molto elevato e giocoforza si traduce in bollette abbastanza costose e certamente non più sostenibili da parte di questo Ente.

Nel complesso, gli impianti di illuminazione pubblica del Comune sono caratterizzati da una potenza installata (lampade e dispositivi) pari a circa W 183.600 e da un consumo annuo di energia elettrica teorico pari a circa 804.168 KWh.

Il periodo di funzionamento di ciascuna lampada ammonta a più di 4.000 ore annue, pari a più di 11,7 ore giornaliere.

L'importo annuo per la manutenzione è stato stimato in circa € 12.000,00, più gli interventi di straordinaria manutenzione sui quadri e sulle linee pari a € 11.000,00 circa.

La spesa annua media teorica per energia elettrica con tutti i corpi illuminanti accesi è di €. 205.844,88.

I punti illuminanti attualmente installati sono in tutto circa n. 875, più n. 22 lampade a LED W 95-100 in via sperimentale posti in Piazza della Repubblica. L'illuminazione è di vario tipo: SAP; J.M.; H.Q.L ed in qualche caso limite ad incandescenza, queste ultime due tipologie sono dichiarate fuori norma e non più certificabili CE, quindi andranno sostituite con altro tipo "a norma".

La durata di una lampadina del tipo sopra descritto è circa di 7000 ore.

Il tempo di accensione dell'impianto è di 4000 ore all'anno; significa che mediamente vanno sostituite le lampade quasi ogni venti mesi, poi in realtà durano di più, ma la luce che fanno diminuisce progressivamente.

Questo è visibile lungo le strade di Regalbuto, con lampadine di luminosità e colore diversi.

Altro problema è lo stato in cui si trovano gli impianti elettrici nella loro completezza. Molte delle armature stradali risultano obsolete ed in stato avanzato di non perfetta tenuta (IP), per cui per ragioni tecniche danno luogo ad un consumo maggiore ed a distacchi (corto circuiti) nelle giornate piovose.

Una parte dei corpi illuminanti costituiti da lampioni o globi saranno direttamente interessati mediante la sostituzione delle lampade esistenti con quelle a LED mediante il ricablaggio.

Tecnicamente le lampadine e le teste illuminanti sono direttamente alimentabili a 220 V, senza alcun altro dispositivo.

La luce che i LED forniscono è migliore di quella delle altre lampadine e l'accensione è immediata.

I corpi illuminanti, come detto, sono oramai obsoleti e risentono dell'uso nel corso degli anni, per cui risultano in parte deteriorati, in parte danneggiati da atti vandalici, etc..

Il presente progetto pertanto mira alla sostituzione dei corpi illuminanti oltre che ad una rivisitazione dei quadri, delle linee, della gestione e della manutenzione per diminuire in modo consistente il consumo di energia elettrica stante anche il grado di efficienza delle nuove tecnologie in commercio (LED).

I sistemi a LED, che rispetto alle lampade tradizionali rappresentano la nuova frontiera, risultano più convenienti sotto il profilo del consumo, della durata e della manutenzione, per cui, come già detto, tutto tradotto in termini economici significa minori spese.

Le aree su cui è possibile effettuare gli interventi riguardano per la maggior parte le strade periferiche, seguono le vie interne, piazze, parcheggi, spazi pubblici recintati, spazi con attività sportive anche con locali al chiuso, come da elenco seguente.

#### Elenco:

Via Borsellino; via A. De Gasperi; via Galilei; via Archimede; largo Europa; via Falcone; via Papa Giovanni XXIII; via Quasimodo; Giardinetto via Quasimodo; via Pozzillo; vico traversa di via Pozzillo;

via del Popolo; via Citelli ; via Verga; via M. Piemonte; via dei Mille; posteggio via Garibaldi; S.P. Catenanuova 23/b; c.da Scalidda; S.P. per Centuripe; via Catania; via Palermo trav. Interna; Via Palermo tratto SS. 121; via caduti di Nassiria; c.da Savarino; chiesa S. Lucia ; via Vito Carosia; piazza Savoia; villa Comunale superiore; villa comunale inferiore; villa comunale “area giochi”; piazza V. Veneto; piazzetta Matteotti; piazzetta Matteotti “slargo Chiesa S.Maria”; piazza V. Veneto “portico”; piazza V. Veneto “chostro”; Piazza V. Veneto “Tetto U.T.C.”; vico Salso; piazza della Repubblica; campo e parcheggio Acquamara; monte S. Calogero; Via Gramsci; piano Arena; cimitero comunale; piazza Costituzione; piazzetta S. Sebastiano; via vito Mulone; via R. Livatino; via del Guasto; casa Albergo anziani; zona artigianale.

### Accessibilità delle aree

a) Le aree ove sorgono gli impianti risultano tutte accessibile, sono di proprietà e nella piena disponibilità del Comune.

### Consistenza degli impianti di pubblica illuminazione del comune

Località punti luce illuminazione	HQL	HQL	HQL	SAP	SAP	SAP	SAP	JM	SAP	Pali	Pali	Pali	Pali	Tot. Pali e mensole
	125	250	400	70	150	250	1000	400	400	S h8,8	h.4 h. > o < a 4 *	R 8,8	R 10	
Colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Armatura mercurio Vapori	Armatura mercurio Vapori	Armatura mercurio Vapori	Armatura Sodio alta pressione	Armatura Sodio alta pressione	Armatura Sodio alta pressione	Proiettore Sodio alta pressione	proiettore Joduri metallici	Proiettore Sodio alta Pressione	Braccio	Testa palo	Testa palo	Testa palo artistica	mensole
Via Borsellino		17			3					17		3		20
Via De Gasperi		26								26				26
Via Galilei	15										15			15
Via Don L. Sturzo		8										8		8

Località punti luce illuminazione	HQL	HQL	HQL	SAP	SAP	SAP	SAP	JM	SAP	Pali	Pali	Pali	Pali	mensola	Tot.
	125	250	400	70	150	250	1000	400	400	S h8,8	h.4	R 8,8	R 10		Pali e mensole
Colonnes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Via Archimede		3									3				3
Largo Europa		4								4					4
Via Falcone		34								32		1			33
Via Papa Giovanni XXIII		4								1		3			4
Via Quasimodo	10										10				10
Via Quasimodo "Giardinetto pubblico"	Globo 12			4 Globo							10				10
-Via Pozzillo		13										12			12
<b>Colonnes</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	
Vico non denominato traversa via Pozzillo Abit. Plumari						3						3			3
Via del Popolo		3										3			3
Via S. Citelli		4												4	

Località punti luce illuminazione	HQL	HQL	HQL	SAP	SAP	SAP	SAP	JM	SAP	Pali	Pali	Pali	Pali	mensole	Tot.
	125	250	400	70	150	250	1000	400	400	S h8,8	h.4 h. > o < a 4 *	R 8,8	R 10		Pali e mensole
Colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Via verga					3							3		1	3
Via M.S. Piemonte	2				10					12					12
Via dei mille	1											1			1
Posteggio via Garibaldi			4										1		1
S.P. Catenanuova 23/b		43								43					43
C.da Scalidda				20							20				20
S. p Centuripe		30								30					30
Via Catania					8					8					8
Via Palermo "trav. interna"	Globo 66										22				22
Via Palermo S.S.121		34								33					33
Via Caduti di Nassiriya	4											4			4
C.da Savarino		42								41					41
Chiesa S. Lucia				2	1									1	
Via vito Carosia	6	1									6				6
P.zza Savoia									3			1			1

Località punti luce illuminazione	HQL	HQL	HQL	SAP	SAP	SAP	SAP	JM	SAP	Pali	Pali	Pali	Pali	mensoia	Tot.
	125	250	400	70	150	250	1000	400	400	S h8,8	h.4 h. > o < a 4 *	R 8,8	R 10		Pali e mensole
Colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Villa comunale superiore	Globo 48										16				16
Villa comunale inferiore	Globo 36										12				12
Villa comunale area giochi				Globo 4							4				4
P.zza V. Veneto				Globo 8							4				4
P.zza. Matteotti "bar"				Globo 4							4				4
<b>Colonne</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	
P.zza V. Veneto "Portico "				Globo 2											2
P.zza V. Veneto "Chiostro"				Globo 8											8
P.zza v. Veneto – "Tetto uff. tecn."									6						-----
Vico Salso	3										3				3
Piazza Repubblica		<b>LED</b> 22										7			7

Località punti luce illuminazione	HQL	HQL	HQL	SAP	SAP	SAP	SAP	JM	SAP	Pali	Pali	Pali	Pali	mensole	Tot.
	125	250	400	70	150	250	1000	400	400	S h8,8	h.4 h. > o < a 4 *	R 8,8	R 10		Pali e mensole
Colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Piazza Repubblica								5							-----
Piazza della Repubblica						3proiettori			2					2	
Piazza della Repubblica "Palazzo com."					5 proiettori										-----
Campo Acquamara						1			14			7			7
Monte S. Calogero						4 proiettori									
Via Gramsci Unrra Casas		3										1			1
Piano Arena - "Strada"		3								3					3
Piano Arena "Calchetto"								12				8			8
Piano arena - "Posteggio"		6									6 *				6 *
Piano Arena											5 *				5*

Località punti luce illuminazione	HQL	HQL	HQL	SAP	SAP	SAP	SAP	JM	SAP	Pali	Pali	Pali	Pali	mensole	Tot.
	125	250	400	70	150	250	1000	400	400	S h8,8	h.4 h. > o < a 4 *	R 8,8	R 10		Pali e mensole
Colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
"Stradella interna campetti e tennis"	5														
Piano Arena "Area giochi bimbi "								1			1*				1*
Piano Arena – " Tennis"								16				8			8
<b>Colonne</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	
Piano Arena "Gradinate"							2	2			2*				2*
Piano Arena "Area esterna spogliatoi "							2		11						-----
Piano arena "Casa ex custode"								1							-----
Piano Arena "Palazzetto dello sport esterno"					21							15			15
Piano Arena "Palazzetto dello															-----

Località punti luce illuminazione	HQL	HQL	HQL	SAP	SAP	SAP	SAP	JM	SAP	Pali	Pali	Pali	Pali	mensola	Tot.
	125	250	400	70	150	250	1000	400	400	5 h8,8	h.4 h. > o < a 4 *	R 8,8	R 10		Pali e mensole
Colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
sport Interno"															
Cimitero "Stradella di accesso"				8											-----
Cimitero "Area custode"								5			2*				2*
Piazza Costituzione	17				29						48 *				48
Piazzetta S. Sebastiano					7						4				4
Zona Tre vie Via Vito Mulone					8							8			8
Zona Tre vie Via R. Livatino	3	8									3	8			11
Zona tre vie Via A. del Guasto	10				9						19*				19 *
Zona Tre vie Casa albergo anziani	10	3								3	10				13
Zona Tre vie Zona Artigianale		38								38					38
<b>Somma lampade</b>	<b>162</b>			<b>30</b>											

Località punti luce illuminazione	HQL	HQL	HQL	SAP	SAP	SAP	SAP	JM	SAP	Pali	Pali	Pali	Pali	Tot. Pali e mensola
	125	250	400	70	150	250	1000	400	400	S h8,8	h.4 h. > o < a 4 *	R 8,8	R 10	
Colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Armatura mercurio	Armatura mercurio	Armatura mercurio	Armatura Sodio alta pressione	Armatura Sodio alta pressione	Armatura Sodio alta pressione	Proiettore Sodio alta pressione	proiettore Joduri metallici	Proiettore Sodio alta Pressione	Braccio	Testa palo	Testa palo	Testa palo artistica	

Somma armature	86	327	4	30	102	1								
Somma proiettori					5	7	4	74	36					
Somma pali										291	229	104	1	18

**RIEPILOGO**

Lampade in totale n.		<b>192</b>
HQL 125	162	
HQL 250	=	
SAP 70	30	
SAP150	=	
Armature in totale n.		<b>456</b>
HQL 125	86	
HQL 250	327	
HQL 400	4	

Località punti luce illuminazione	HQL	HQL	HQL	SAP	SAP	SAP	SAP	JM	SAP	Pali	Pali	Pali	Pali	mensola	Tot.			
	125	250	400	70	150	250	1000	400	400	S h8,8	h.4 h. > o < a 4 *	R 8,8	R 10		Pali e mensole			
Colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
Armatura mercurio	Vapori	Armatura mercurio	Vapori	Armatura mercurio	Vapori	Armatura mercurio	Vapori	Armatura Sodio alta pressione	Armatura Sodio alta pressione	Armatura Sodio alta pressione	Proiettore Sodio alta pressione	proiettore Joduri metallici	Proiettore Sodio alta Pressione	Braccio	Testa palo	Testa palo	Testa palo artistica	
SAP 70	28																	
SAP 150	102																	
SAP 250	1																	
Proiettori in totale n.														126				
SAP 150	5																	
SAP 250	7																	
SAP 1000	4																	
JM 400	74																	
SAP 400	36																	
Pali in totale n.														625				
Pali 8,8 braccio	291																	
Pali = < o > a mt 4,00, sino a mt 6,00	229																	
Pali 8,8 testa palo	104																	
Palo-“ testa palo	1																	

Località punti luce illuminazione	HQL	HQL	HQL	SAP	SAP	SAP	SAP	JM	SAP	Pali	Pali	Pali	Pali		Tot.	
	125	250	400	70	150	250	1000	400	400	S h8,8	h.4	R 8,8	R 10	mensola	Pali e mensole	
	Armatura mercurio	Vapori	Armatura Sodio alta pressione													
	Colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	10,00"															
Mensole in totale	18														18	

W. COMPLESSIVI		
Lampade 125 W HQL	N 162	= W 20.250
Lampade 250 W HQL	N =	= W =
Lampade 70 W SAP	N 30	= W 2.100
Lampade 150 W SAP	N =	= W =
<b>LAMPADE</b>		<b>= W 21.350</b>
Armature 125 W HQL	N 86	= W 10.750
Armature 250 W HQL	N 327	= W 81.750
Armature 400 W SAP	N 4	= W 1.600
Armature 70 W SAP	N 30	= W 2.100

Armature 150 W SAP	N 102	= W 15.300
Armature 250 W SAP	N 1	= W 250
<b>ARMATURE</b>		<b>= W111.750</b>
Proiettore 150 W SAP	N 5	= W 750
Proiettore 250 W SAP	N 7	= W 1.750
Proiettore 1000 W SAP	N 4	= W 4.000
Proiettore 400 W SAP	N 36	= W 14.400
Proiettore 400 W J.M.	N 74	= W 29.600
<b>PROIETTORI</b>		<b>W 50.500</b>

Gli interventi sono individuati nelle strade periferiche, seguono le vie interne, piazze, e parcheggi, etc..

In ogni caso tutti gli interventi in qualunque zona, in ordine all'esecuzione, saranno predisposti da parte del D.L. con l'ausilio dell'Impresa, anche in ordine alle priorità, senza che la stessa possa in tal senso porre eccezioni di qualunque genere, come nell'elenco di seguito.

#### Elenco

*Via Palermo; via dei Mille; via Caduti di Nassirya; S.P. Catenanuova 23/b; c.da Scalidda; S.P. Centuripe; c.da Saverino; via Vito Carosia; Villa comunale; Chiesa S. Lucia; Cimitero; villaggio Urra Casas; Piano Arena; Via Borsellino; via A. De Gasperi; via Galileo; Largo don Luigi Sturzo; via Archimede; Largo Europa; via Falcone; via Papa Giovanni XXIII; via Quasimodo; Parco case popolari; via Quasimodo; via Pozzillo e case Popolari; Via del Popolo; Via Citelli; via Verga; via M.S. Piemonte, via Catania; Posteggio via Garibaldi; Piazza Padre Pio; piazza Vittorio Veneto; Giardini pubblici.*

**N.B.** *in via Palermo S.S.121, via Caduti di Nassirya, c.da Scalidda, c.da Saverino, Via Borsellino, via Galilei, via Quasimodo e via M. S. Piemonte si è già provveduto all'esecuzione degli interventi. Col presente progetto di completamento si prevede di intervenire sulle rimanenti vie ed aree / giardini pubblici.*

#### Calcolo consumo teorico

Costo medio energia teorico = €/kwh 0,26 (ossia € 0,26 per 1000 wh)

#### **(Armature HQL) W 125**

Costo energia teorico consumo lampada ora (HQL) -W 125

$W 125 \times € 0,26 / wh 1000 = 0,0325 \text{ €/ora}$

Costo energia teorico consumo lampada annuo (HQL) -W 125

$\text{€/ora } 0,0325 \times \text{ore } 12 \times \text{gg.} 30 \times \text{mesi } 12 = \text{€/anno } \mathbf{140,40}$

Costo energia teorico consumo armatura ora (LED) - W 67

$W 67 \times € 0,26 / Wh 1000 = 0,01742 \text{ €/ora}$

Costo energia teorico consumo armatura annuo (LED) - W 67

$\text{€/ora } 0,01742 \times \text{ore } 12 \times \text{gg.} 30 \times \text{mesi } 12 = \text{€/anno } \mathbf{75,25}$

#### **(Armature HQL) W 250**

Costo energia teorico consumo lampada ora (HQL) -W 250

$W 250 \times € 0,26 / wh 1000 = 0,065 \text{ €/ora}$

Costo energia teorico consumo lampada annuo (HQL) -W 250

$\text{€ } 0,065 \times \text{ore } 12 \times \text{gg. } 30 \times \text{mesi } 12 = \text{€/anno } \mathbf{280,80}$

Costo energia teorico consumo armatura ora (LED) -W 94

$W 94 \times € 0,26 / Wh 1000 = 0,02444 \text{ €/ora}$

Costo energia teorico consumo armatura annuo (LED) -W 94

$\text{€/ora } 0,02444 \times \text{ore } 12 \times \text{gg. } 30 \times \text{mesi } 12 = \text{€/anno } \mathbf{105,58}$

#### **(Armature HQL) W 400**

Costo energia teorico consumo lampada ora (HQL) -W 400

$W 400 \times € 0,26 / wh 1000 = 0,104 \text{ €/ora}$

Costo energia teorico consumo lampada annuo (HQL) -W 400

$\text{€ } 0,104 \times \text{ore } 12 \times \text{gg. } 30 \times \text{mesi } 12 = \text{€/anno } \mathbf{449,28}$

Costo energia teorico consumo armatura ora (LED) -W.125

$W 125 \times € 0,26 / wh 1000 = 0,0325 \text{ €/ora}$

Costo energia teorico consumo armatura annuo (LED) -W 125

$\text{€/ora } 0,0325 \times \text{ore } 12 \times \text{gg. } 30 \times \text{mesi } 12 = \text{€/anno } \mathbf{140,40}$

### (Armature SAP) W 70

Costo energia teorico consumo lampada ora (SAP) –W 70

$W 70 \times \text{€ } 0,26 / \text{wh } 1000 = 0,0182 \text{ €/ora}$

Costo energia teorico consumo lampada annuo (SAP) -W 70

$\text{€/ora } 0,0182 \times \text{ore } 12 \times \text{gg. } 30 \times \text{mesi } 12 = \text{€/anno } 78,62$

Costo energia teorico consumo lampada ora (LED) –W.45

$W 45 \times \text{€ } 0,26 / \text{wh } 1000 = 0,0117 \text{ €/ora}$

Costo energia teorico consumo lampada annuo (LED) -W 45

$\text{€/ora } 0,0117 \times \text{ore } 12 \times \text{gg. } 30 \times \text{mesi } 12 = \text{€/anno } 50,54$

### (Armature SAP) W 150

Costo energia teorico consumo lampada ora (SAP) –W 150

$W 150 \times \text{€ } 0,26 / \text{wh } 1000 = 0,039 \text{ €/ora}$

Costo energia teorico consumo lampada annuo (SAP) -W 150

$\text{€/ora } 0,039 \times \text{ore } 12 \times \text{gg. } 30 \times \text{mesi } 12 = \text{€/anno } 168,48$

Costo energia teorico consumo armatura ora (LED) –W.94

$W 94 \times \text{€ } 0,26 / \text{wh } 1000 = 0,02444 \text{ €/ora}$

Costo energia teorico consumo armatura annuo (LED) -W 94

$\text{€/ora } 0,02444 \times \text{ore } 12 \times \text{gg } 30 \times \text{mesi } 12 = \text{€/anno } 105,58$

### (Armature SAP) W 250

Costo energia teorico consumo armatura ora (SAP) –W 250

$W 250 \times \text{€ } 0,26 / \text{wh } 1000 = 0,065 \text{ €/ora}$

Costo energia teorico consumo lampada annuo (SAP) -W 250

$\text{€/ora } 0,065 \times \text{ore } 12 \times \text{gg. } 30 \times \text{mesi } 12 = \text{€/anno } 280,80$

Costo energia teorico consumo armatura ora (LED) – 2 x W.94

$2 \times W 94 \times \text{€ } 0,26 / \text{wh } 1000 = 0,0488 \text{ €/ora}$

Costo energia teorico consumo armatura annuo (LED) -2x 94

$\text{€/ora } 0,0488 \times \text{ore } 12 \times \text{gg. } 30 \times \text{mesi } 12 = \text{€/anno } 211,16$

**(Proiettore SAP) W 150**

Costo energia teorico consumo proiettore ora (SAP) –W 150

$W 150 \times \text{€ } 0,26 / \text{wh } 1000 = 0,039 \text{ €/ora}$

Costo energia teorico consumo proiettore annuo (SAP) -W 150

$\text{€/ora } 0,039 \times \text{ore } 12 \times \text{gg. } 30 \times \text{mesi } 12 = \text{€/anno } \mathbf{168,48}$

Costo energia teorico consumo proiettore ora (LED) –W.100

$W 100 \times \text{€ } 0,26 / \text{wh } 1000 = 0,026 \text{ €/ora}$

Costo energia teorico consumo proiettore annuo (LED) -W 100

$\text{€/ora } 0,026 \times \text{ore } 12 \times \text{gg. } 30 \times \text{mesi } 12 = \text{€/anno } \mathbf{112,32}$

**(Proiettore SAP) W 250**

Costo energia teorico consumo proiettore ora (SAP) –W 250

$W 250 \times \text{€ } 0,26 / \text{Wh } 1000 = 0,065 \text{ €/ora}$

Costo energia teorico consumo proiettore annuo (SAP) -W 250

$\text{€/ora } 0,065 \times \text{ore } 12 \times \text{gg. } 30 \times \text{mesi } 12 = \text{€/anno } \mathbf{280,80}$

Costo energia teorico consumo proiettore ora (LED) –W.180

$W 180 \times \text{€ } 0,26 / \text{Wh } 1000 = 0,0468 \text{ €/ora}$

Costo energia teorico consumo proiettore annuo (LED) -W 180

$\text{€/ora } 0,0468 \times \text{ore } 12 \times \text{gg. } 30 \times \text{mesi } 12 = \text{€/anno } \mathbf{202,18}$

**(Proiettore SAP) W 1000**

Costo energia teorico consumo proiettore ora (SAP) –W 1000

$W 1000 \times \text{€ } 0,26 / \text{Wh } 1000 = 0,26 \text{ €/ora}$

Costo energia teorico consumo proiettore annuo (SAP) -W 1000

$\text{€/ora } 0,26 \times \text{ore } 8 \times \text{gg. } 30 \times \text{mesi } 12 = \text{€/anno } \mathbf{748,80}$

Costo energia teorico consumo proiettore ora (LED) –W.240 x3

$W 240 \times 3 \times \text{€ } 0,26 / \text{Wh } 1000 = 0,1872 \text{ €/ora}$

Costo energia teorico consumo proiettore annuo (LED) -W 240x3

$\text{€/ora } 0,1872 \times \text{ore } 8 \times \text{gg. } 30 \times \text{mesi } 12 = \text{€/anno } \mathbf{538,56}$

**(Proiettore SAP) W 400**

Costo energia teorico consumo proiettore ora (SAP) –W 400

$W 400 \times \text{€ } 0,26 / \text{Wh } 1000 = 0,104 \text{ €/ora}$

Costo energia teorico consumo proiettore annuo (SAP) -W 400

$\text{€/ora } 0,104 \times \text{ore } 12 \times \text{gg. } 30 \times \text{mesi } 12 = \text{€/anno } 449,28$

Costo energia teorico consumo proiettore ora (LED) –W.240

$W 240 \times \text{€ } 0,26 / \text{Wh } 1000 = 0,0624 \text{ €/ora}$

Costo energia teorico consumo proiettore annuo (LED) -W 240

$\text{€/ora } 0,0624 \times \text{ore } 12 \times \text{gg.}30 \times \text{mesi } 12 = \text{€/anno } 269,56$

**(Proiettore J M) W 400**

Costo energia teorico consumo proiettore ora (J.M) –W 400

$W 400 \times \text{€ } 0,26 / \text{Wh } 1000 = 0,104 \text{ €/ora}$

Costo energia teorico consumo proiettore annuo (SAP) -W 400

$\text{€/ora } 0,104 \times \text{ore } 12 \times \text{gg.}30 \times \text{mesi } 12 = \text{€/anno } 449,28$

Costo energia teorico consumo proiettore ora (LED) –W.200

$W 200 \times \text{€ } 0,26 / \text{Wh } 1000 = 0,052 \text{ €/ora}$

Costo energia teorico consumo proiettore annuo (LED) -W 200

$\text{€/ora } 0,052 \times \text{ore } 12 \times \text{gg. } 30 \times \text{mesi } 12 = \text{€/anno } 224,64$

**(Lampade HQL) W 125**

Costo energia teorico consumo lampade ora (HQL) –W 125

$W 125 \times \text{€ } 0,26 / \text{Wh } 1000 = 0,0325 \text{ €/ora}$

Costo energia teorico consumo lampade annuo (HQL) -W 125

$\text{€/ora } 0,0325 \times \text{ore } 12 \times \text{gg. } 30 \times \text{mesi } 12 = \text{€/anno } 140,40$

Costo energia teorico consumo lampada ora (LED) –W.45

$W 45 \times \text{€ } 0,26 / \text{Wh } 1000 = 0,0117 \text{ €/ora}$

Costo energia teorico consumo lampada annuo (LED) -W 45

€/ora 0,0117 x ore 12 x gg. 30 x mesi 12 = **€/anno 50,54**

**(Lampade HQL) W 250**

Costo energia teorico consumo lampada ora (HQL) –W 250

W 250 x € 0,26/ Wh 1000 = 0,65 €/ora

Costo energia teorico consumo lampada annuo (HQL) -W 250

€/ora 0,065 x ore 12 x gg. 30 x mesi 12 = **€/anno 280,80**

Costo energia teorico consumo lampada ora (LED) –W.100

W 100 x € 0,26/ Wh 1000 = 0,026 €/ora

Costo energia teorico consumo lampada annuo (LED) -W 100

€/ora 0,026 x ore 12 x gg. 30 x mesi 12 = **€/anno 112,32**

**(Lampade SAP) W 70**

Costo energia teorico consumo lampade ora (SAP) –W 70

W 70 x €. 0,26/ W 1000 = 0,0182 €/ora

Costo energia teorico consumo lampade annuo (SAP) -W 70

€/ora 0,0182 x ore 12 x gg.30 x mesi 12 = **€/anno 78,62**

Costo energia teorico consumo lampada ora (LED) –W 45

W 45 x € 0,26/ Wh 1000 = 0,0117 €/ora

Costo energia teorico consumo lampada annuo (LED) -W 45

€/ora 0,0117 x ore 12 x gg. 30 x mesi 12 = **€/anno 50,54**

**(Lampade SAP) W 150**

Costo energia teorico consumo lampade ora (SAP) –W 150

W 150 x € 0,26/ Wh 1000 = 0,039 €/ora

Costo energia teorico consumo lampade annuo (SAP) -W 150

€/ora 0,039 x ore 12 x gg. 30 x mesi 12 = **€/anno 168,48**

Costo energia teorico consumo lampada ora (LED) –W 95

W 95 x € 0,26/ Wh 1000 = 0,0247 €/ora

Costo energia teorico consumo lampada annuo (LED) -W 95

€/ora 0,0247 x ore 12 x gg. 30 x mesi 12 = €/anno 106,70

A) Costo teorico annuo consumo elettrico intero impianto illuminazione

125WHQL	Armature	N 86 x costo annuo energia	€ 140,40	€ 12.074,40
250W HQL	Armature	N 327 x costo annuo energia	€ 280,80	€ 91.821,60
400W SAP	Armature	N 4 x costo annuo energia	€ 449,28	€ 1.797,12
70W SAP	Armature	N 30 x costo annuo energia	€ 78,62	€ 2.358,60
150W SAP	Armature	N 102 x costo annuo energia	€ 168,48	€ 17.184,96
250W SAP	Armature	N 1 x costo annuo energia	€ 280,80	€ 280,80
150W SAP	Proiettore	N 5 x costo annuo energia	€ 168,48	€ 842,40
250W SAP	Proiettore	N 7 x costo annuo energia	€ 280,80	€ 1.965,60
1000W SAP	Proiettore	N 4 x costo annuo energia	€ 748,80	€ 2.995,20
400 W J. M.	Proiettore	N 74 x costo annuo energia	€ 449,28	€ 33.246,72
400 W SAP	Proiettore	N 36 x costo annuo energia	€ 449,28	€ 16.174,08
125 W	Lampade	N 162 x costo annuo energia	€ 140,40	€ 22.744,80
250 W	Lampade	N = x costo annuo energia	€ 280,80	€
70 W	Lampade	N 30 x costo annuo energia	€ 78,62	€ 2.358,60
150 W	Lampade	N x costo annuo energia	€ 168,48	€
Sommano				€ 205.844,88

B) Costo teorico annuo consumo elettrico impianto illuminazione a LED

125WHQL	Armature 67W LED	N 86 x costo annuo energia	€ 75,25	€ 6.471,50
250W HQL	Armature 94W LED	N 327 x costo annuo energia	€ 105,58	€ 34.524,66
400W SAP	Armature 25W LED	N 4 x costo annuo energia	€ 140,40	€ 561,60
70W SAP	Armature 45W LED	N 30 x costo annuo energia	€ 50,54	€ 1.516,20
150W SAP	Armature 94W LED	N 102 x costo annuo energia	€ 105,58	€ 10.769,16
250W SAP	Armature 2x 94W LED	N 1 x costo annuo energia	€ 211,16	€ 211,16
150W SAP	Proiettore 94W LED	N 5 x costo annuo energia	€ 112,32	€ 561,60
250W SAP	Proiettore 180W LED	N 7 x costo annuo energia	€ 202,18	€ 1.415,26
1000W SAP	Proiet. n.3x240W LED	N 4 x costo annuo energia	€ 538,56	€ 2.154,24
400 W J.M.	Proiettore 240W LED	N 74 x costo annuo energia	€ 269,56	€ 19.947,44
400 W SAP	Proiettore 200W LED	N 36 x costo annuo energia	€ 224,64	€ 8.087,04
125 W HQL	Lampade 45W LED	N 162 x costo annuo energia	€ 50,54	€ 8.187,48
250 W HQL	Lampade 100 W LED	N = x costo annuo energia	€ 112,32	
70 W SAP	Lampade 45 W LED	N 30 x costo annuo energia	€ 50,54	€ 1.516,20

150 W SAP	Lampade 95 W LED	N	x costo annuo energia €.	106,70		
Sommano					€.	95.923,54

Risparmio economico con tecnologia a LED

A) Costo teorico in meno per l'impianto di pubblica illuminazione di consumo di energia elettrica all'anno per 12 ore al giorno (€ 205.844,88 - € 95.923,54)= € 109.921,34

B) Costo annuo della manutenzione:

1) Costo della manutenzione ordinaria pari ad € 12.000,00

2) Costo della manutenzione straordinaria pari ad € 11.000,00.

C) Maggiore consumo

Gli impianti di illuminazione oramai sono obsoleti, per cui si aggiunge una percentuale del 2,5% x € 205.844,88 per dispersione di corrente pari ad € 5.146,22

Per quanto sopra in via generale si deduce che il risparmio teorico in termini economici viene dato da

[€ 109.921,34+ (70%x12.000,00)+( 70% x11.000,00)+5.142,20] per un totale di € 131.163,54

**Considerato che l'intervento che si deve attuare risulta parziale**, poichè interessa prioritariamente l'illuminazione delle strade, delle vie e delle piazze ed a seguire gli spazi pubblici chiusi ed i plessi la cui gestione si intende affidare a terzi, si è pervenuti ad inserire il numero di elementi che occorre sostituire e cioè:

**A) Costo teorico annuo consumo elettrico di parte dell' impianto d'illuminazione esistente**

125WHQL	Armature	N 86	x costo annuo energia €.	140,40	€.	12.074,40
250W HQL	Armature	N 284	x costo annuo energia €.	280,80	€.	79.747,20
400W SAP	Armature	N 4	x costo annuo energia €.	449,28	€.	1.797,12
70W SAP	Armature	N 30	x costo annuo energia €.	78,62	€.	2.358,60
150W SAP	Armature	N 53	x costo annuo energia €.	168,48	€.	8.929,44
250W SAP	Proiettore	N 7	x costo annuo energia €.	280,80	€.	1.965,60
400 W J. M.	Proiettore	N 63	x costo annuo energia €.	449,28	€.	33.246,72
400 W SAP	Proiettore	N 35	x costo annuo energia €.	449,28	€.	16.174,08

125 W	Lampade	N 162 x costo annuo energia €.	140,40	€.	22.744,80	
Sommano					€.	173.646,60

### **B) Costo teorico annuo consumo elettrico di parte dell'impianto d'illuminazione a LED**

125WHQL	Armature 67W LED	N 86 x costo annuo energia €.	75,25	€.	6.471,50	
250W HQL	Armature 94W LED	N 284 x costo annuo energia €.	105,58	€.	34.524,66	
400W SAP	Armature 25W LED	N 4 x costo annuo energia €.	140,40	€.	561,60	
70W SAP	Armature 45W LED	N 30 x costo annuo energia €.	50,54	€.	1.516,20	
150W SAP	Armature 94W LED	N 53 x costo annuo energia €.	105,58	€.	10.769,16	
250W SAP	Proiettore 180W LED	N 7 x costo annuo energia €.	202,18	€.	1.415,26	
400 W SAP	Proiettore 240W LED	N 35 x costo annuo energia €.	269,56	€.	19.947,44	
400 W J.M.	Proiettore 200W LED	N 63 x costo annuo energia €.	224,64	€.	8.087,04	
125 W HQL	Lampade 45W LED	N 162 x costo annuo energia €.	50,54	€.	8.187,48	
250 W HQL	Lampade 100 W LED	N = x costo annuo energia €.	112,32			
70 W SAP	Lampade 45 W LED	N 30 x costo annuo energia €.	50,54	€.	1.516,20	
150 W SAP	Lampade 95 W LED	N x costo annuo energia €.	106,70			
Sommano					€.	77.303,42

### **Risparmio economico con tecnologia a LED**

A) Costo teorico in meno per l'impianto di pubblica illuminazione di consumo di energia all'anno per 12 ore al giorno (€. 173.646,60 - €. 77.303,42) = €. 96.311,18

B) Costo annuo della manutenzione:

1) Costo della manutenzione ordinaria pari ad €. 11.000,00

2) Costo della manutenzione straordinaria pari ad €. 10.000,00

C) Maggiore consumo

Gli impianti di illuminazione oramai sono obsoleti per cui si aggiunge una percentuale del 2,5% x €.173.646,60 per dispersione di corrente pari ad €. 4.341,16

Per quanto sopra in via generale si deduce che il risparmio teorico in termini economici viene dato da: [ €. 96.311,18 + (70%x11.000,00)+( 70% x10.000,00)+4.341,16] per un totale di €. 115.352,34

In via prudenziale, essendo il conto economico teorico, si ritiene di assumere quale onere di risparmio sui costi energetici l'importo verosimile di **€ 90.000,00 all'anno**.

### **Calcolo e piano economico in 10 anni**

La sostituzione delle armature, dei proiettori e delle lampade ha un costo di previsione di **337.828,65 + IVA** da assoggettare a ribasso d'asta oltre spese accessorie.

In tale ottica si darà priorità sulla base delle somme disponibili alla illuminazione con tecnologia a LED a vie, strade, piazze e qualora ne sussisteranno i presupposti di legge mediante l'utilizzo del ribasso d'asta e delle altre somme disponibili di progetto per illuminare altri spazi pubblici.

L'investimento per lavori risulta di **€ 337.828,65** oltre IVA 22%, quale importo dei lavori da assoggettare a ribasso d'asta nei termini di legge ed altre somme correlate a disposizione dell'Amm.ne per un totale di **€ 446.407,52** che si ritiene che possa essere ripianato con il risparmio energetico sul costo della bolletta con un piano di ammortamento pari ad anni 10.

**€ 446.407,52 / 10 anni = € 44.640,75**

**€ 90.000,00 - € 44.640,75 = € 45.359,25** risparmio sul costo dell'energia senza calcolo interessi

### **Calcolo Piano di Ammortamento**

Metodo di Calcolo: **Rata Costante (metodo francese)**

Importo del Finanziamento: **€ 446.407,52**

Tasso di Interesse Annuo: **1,50%**

Modalità di Restituzione: **10 rate annuali € 48.405,83**

<b>Num. Rata</b>	<b>Importo Rata</b>	<b>Quota Interessi</b>	<b>Quota Capitale</b>	<b>Interessi Residui</b>	<b>Capitale Residuo</b>
1	€ 48.405,83	€ 6.696,11	€ 41.709,72	€ 30.954,69	€ 404.697,80
2	€ 48.405,83	€ 6.070,47	€ 42.335,37	€ 24.884,22	€ 362.362,43

3	€ 48.405,83	€ 5.435,44	€ 42.970,40	€ 19.448,79	€ 319.392,04
4	€ 48.405,83	€ 4.790,88	€ 43.614,95	€ 14.657,91	€ 275.777,09
5	€ 48.405,83	€ 4.136,66	€ 44.269,18	€ 10.521,25	€ 231.507,91
6	€ 48.405,83	€ 3.472,62	€ 44.933,21	€ 7.048,63	€ 186.574,70
7	€ 48.405,83	€ 2.798,62	€ 45.607,21	€ 4.250,01	€ 140.967,49
8	€ 48.405,83	€ 2.114,51	€ 46.291,32	€ 2.135,50	€ 94.676,17
9	€ 48.405,83	€ 1.420,14	€ 46.985,69	€ 715,36	€ 47.690,48
10	€ 48.405,83	€ 715,36	€ 47.690,48		
<b>TOTALI</b>	<b>€ 484.058,32</b>	<b>€ 37.650,80</b>	<b>€ 446.407,52</b>		

**Interesse totale € 37.650,80**

**Montante (capitale + interessi) € 484.058,32 (totale di 10 rate)**

€. 484.058,32 /10 = €. **48.405,83** rata annua

### Finanziamento

Il finanziamento pertanto deriva dall'ottimizzazione del consumo di energia con conseguente risparmio del costo della bolletta che nel periodo di anni 10 produrrà risparmio sul consumo di energia con annessa manutenzione pari ad €. 90.000 x10= €. 900.000,00.

Finanziamento dell'opera per **€ 484.058,32** (totale di 10 rate per **€ 48.405,83**)

Risparmio in 10 anni: € 900.000,00- **484.058,32= € 415.941,68**

Risparmio ogni anno: € **415.941,68/ 10.anni= € 41.594,16**

Analogo conteggio potrebbe svolgersi per il caso di mutuo ventennale, con rata semestrale, come da tabella allegata.

In ogni caso non va sottaciuto che la scelta di riqualificare gli impianti d'illuminazione pubblica con l'istallazione della tecnologia a LED produce anche benefici (o vantaggi) di tipo ambientale: difatti il minor consumo d'energia è stato invocato nelle premesse della presente relazione come uno degli "imperativi dei prossimi anni".

Né va sottaciuto che su alcuni corpi illuminanti la decisione di intervenire con intervento di tipo sostitutivo è inevitabile dato che non sono più "a norma" o sono obsoleti.

## Fonte di finanziamento mutuo Cassa DD.PP.

Piano di ammortamento per anni 20

PDA					
Data	Scadenza	Debito Residuo (Euro)	Quota Capitale (Euro)	Quota Interesse (Euro)	Rata (Euro)
30/06/2017		446.407,52	8.713,41	5.472,96	14.186,37
31/12/2017		437.694,11	8.820,24	5.366,13	14.186,37
30/06/2018		428.873,67	8.928,38	5.257,99	14.186,37
31/12/2018		419.945,49	9.037,84	5.148,53	14.186,37
30/06/2019		410.907,65	9.148,64	5.037,73	14.186,37
31/12/2019		401.759,01	9.260,80	4.925,57	14.186,37
30/06/2020		392.498,21	9.374,34	4.812,03	14.186,37
31/12/2020		383.123,87	9.489,27	4.697,10	14.186,37
30/06/2021		373.634,60	9.605,61	4.580,76	14.186,37
31/12/2021		364.028,99	9.723,37	4.463,00	14.186,37
30/06/2022		354.305,62	9.842,58	4.343,79	14.186,37
31/12/2022		344.463,04	9.963,25	4.223,12	14.186,37
30/06/2023		334.499,79	10.085,40	4.100,97	14.186,37
31/12/2023		324.414,39	10.209,05	3.977,32	14.186,37
30/06/2024		314.205,34	10.334,21	3.852,16	14.186,37
31/12/2024		303.871,13	10.460,91	3.725,46	14.186,37
30/06/2025		293.410,22	10.589,16	3.597,21	14.186,37
31/12/2025		282.821,06	10.718,98	3.467,39	14.186,37
30/06/2026		272.102,08	10.850,40	3.335,97	14.186,37
31/12/2026		261.251,68	10.983,42	3.202,95	14.186,37
30/06/2027		250.268,26	11.118,08	3.068,29	14.186,37
31/12/2027		239.150,18	11.254,39	2.931,98	14.186,37
30/06/2028		227.895,79	11.392,37	2.794,00	14.186,37
31/12/2028		216.503,42	11.532,04	2.654,33	14.186,37
30/06/2029		204.971,38	11.673,42	2.512,95	14.186,37
31/12/2029		193.297,96	11.816,54	2.369,83	14.186,37
30/06/2030		181.481,42	11.961,41	2.224,96	14.186,37
31/12/2030		169.520,01	12.108,05	2.078,32	14.186,37
30/06/2031		157.411,96	12.256,50	1.929,87	14.186,37
31/12/2031		145.155,46	12.406,76	1.779,61	14.186,37
30/06/2032		132.748,70	12.558,87	1.627,50	14.186,37
31/12/2032		120.189,83	12.712,84	1.473,53	14.186,37
30/06/2033		107.476,99	12.868,70	1.317,67	14.186,37
31/12/2033		94.608,29	13.026,47	1.159,90	14.186,37
30/06/2034		81.581,82	13.186,18	1.000,19	14.186,37
31/12/2034		68.395,64	13.347,84	838,53	14.186,37
30/06/2035		55.047,80	13.511,48	674,89	14.186,37
31/12/2035		41.536,32	13.677,13	509,24	14.186,37
30/06/2036		27.859,19	13.844,82	341,55	14.186,37
31/12/2036		14.014,37	14.014,37	172,00	14.186,37