sezione:	titolo :
EFFICIENZA ENERGETICA	**Illuminazione interna – sostituzione tubi fluorescenti**

CONSORZIO ENERGIA TOSCANA

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

USL7 Siena, Presidio ospedaliero Alta Valdelsa, Poggibonsi

Ubicazione Siti: Loc. Campostaggia - Cap. 50055 - Poggibonsi (SI)

Committente:	Documento:	Auditor:
Azienda USL 7 di Siena	Interventi illuminazione Interna	Ing. Alessandro Malvezzi

Elaborato:	data di emissione documento:	riferimento file:
All. A.1	**24/02/2013**	**AU001**

1	24/02/2013	Interventi illuminazione interna	A.M.		
revisione	**data**	**descrizione**	**redatto**	**controllato**	**approvato**

Sommario

1 PRESIDIO OSPEDALIERO ALTA VALDELSA, POGGIBONSI (SI).....3

1.1 VALUTAZIONE DEL SERVIZIO ENERGETICO PER LA SOSTITUZIONE DEI TUBI T8 AL NEON CON TUBI FLUORESCENTI A RISPARMIO ENERGETICO 3

1.1.1 Informazioni Preliminari.....3

1.1.2 Tubo da 18 W a funzionamento continuo h 8.760.....4

1.1.3 Tubo da 18 W a funzionamento continuo h 4.380.....7

1.1.4 Tubo da 36 W a funzionamento continuo h 8.760.....9

1.1.5 Tubo da 36 W a funzionamento intermittente h 4.380 11

1.1.6 Tubo da 58 W a funzionamento intermittente h 8.760 14

1.1.7 Tubo da 58 W a funzionamento intermittente h 4.380 17

1 Presidio Ospedaliero Alta Valdelsa, Poggibonsi (SI)

1.1 Valutazione del Servizio Energetico per la sostituzione dei tubi T8 al neon con tubi fluorescenti a risparmio energetico

1.1.1 Informazioni Preliminari

Le tipologie di lampade maggiormente utilizzate nel Presidio Ospedaliero, come desumibili dall'Analisi Energetica e proposte di intervento (rif. Allegato A della documentazione di gara), sono i tubi fluorescenti T8: questa tipologia di lampade è largamente utilizzata nelle strutture sanitarie e presenta il 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.

Gli attuali tubi T8 presenti nel Presidio Ospedaliero sono stati oggetto di valutazioni tecnico economiche approfondite al fine di poter ipotizzare la realizzazione di un servizio energetico atto a massimizzare l'efficienza energetica nell'illuminazione.

Tra tutte le soluzioni tecnologiche esistenti si è ritenuto di approfondire, in questa sede, la sostituzione dei singoli tubi fluorescenti con dei **modelli di nuova generazione fluorescenti con consumi ridotti del 10%**.

La sostituzione è consigliata solamente per quelle tipologie presenti in numero maggiore come i tubi da 36W, quelli da 58W e quelli da 18W.

L'utilizzo di tubi fluorescenti di nuova generazione a risparmio energetico coniuga sia vantaggi di un minor consumo di energia elettrica sia i vantaggi derivati da meno frequenti sostituzioni, rappresentando quindi una maggiore garanzia anche dal punto di vista economico.

In questo contesto si è deciso di valutare i singoli interventi sotto un profilo di gara di servizi energetici ai sensi dell'art. 15 DLgs. 115/2008.

Il servizio richiesto prevederà la sostituzione degli attuali tubi fluorescenti T8 con altri con consumi ridotti. L'appaltatore, nell'arco dei 10 anni della durata del contratto, si dovrà occupare della sostituzione dei tubi al fine di mantenere funzionanti le plafoniere. In contropartita riceverà un canone annuale di "servizio energetico". Il risparmio energetico e manutentivo derivante dalla

sostituzione degli attuali tubi fluorescenti T8 sarà tale da permettere all'Azienda USL 7 di Siena di riconoscere all'Appaltatore il canone di servizio garantendo all'ente stesso un risparmio economico rispetto all'attuale contesto.

Il canone di servizio energetico annuale che sarà riconosciuto all'Appaltatore, per ogni tubo rientrante nel servizio, sarà composto da una tariffa base e da una quota aggiuntiva legata all'effettivo funzionamento della lampada stessa rispetto ad un funzionamento standardizzato di 4.380 e di 8.760 secondo le seguenti formule:

- per lampade con utilizzo continuativo

$$TL_i = TL_{base} + \left(Agg - TL_{base}\right) \cdot \frac{h_{anno}}{8760}$$

- per le altre lampade:

$$TL_i = TL_{base} + \left(Agg - TL_{base}\right) \cdot \frac{h_{anno}}{4380}$$

Di seguito vengono riassunti i risultati delle analisi condotte nella valutazione degli investimenti per la sostituzione degli attuali tubi fluorescenti T8 a 18W, 36W e 58W nel contesto di gara di servizi energetici con finanziamento tramite terzi.

1.1.2 Tubo da 18 W a funzionamento continuo h 8.760

Le ipotesi di partenza per la valutazione dell'investimento sono state:

Costo Energia	0,16	€/kWh
Potenza L-Ante	18	W
Potenza L-Post	16	W
Costo Lampada Ante	4	€
Costo Lampada Post	10,7	€
Costo Sostituzione	11	€
Durata Contratto	10	anni
Durata Lampada Ante	6.000	ore
Durata Lampade Post	15.000	ore
Tariffa Base	2,17	euro
Aggiornamento	16,5	euro
Ore di Riferimento	8.760	ore

Nel Grafico n.1 è possibile verificare i risultati conseguibili dall'Azienda USL 7 di Siena con la sostituzione del tubo al neon T8 in funzione delle ore di funzionamento effettive della lampada nei 10 anni del servizio. La Linea Blu indica il costo attuale che l'ente sostiene per mantenere il tubo al neon e per rifornirlo di energia elettrica, la Linea Rossa indica il canone di Servizio Energetico che l'Ente dovrà riconoscere all'Appaltatore mentre la Linea Verde indica la spesa totale (quale somma del Canone di Servizio Energetico e della fornitura di energia elettrica) che l'Ente sosterrà a seguito dell'istallazione del tubo fluorescente a consumi ridotti del 10%. Nel caso in cui la lampada sostituita, per mutate esigenze dell'azienda sanitaria, rimanesse sempre spenta, L'Azienda USL 7 si troverebbe a dover corrispondere all'Appaltatore la Tariffa Base del Canone di Servizi Energetici. Inoltre, nel caso in cui il nuovo tubo fluorescente funzionasse al di sotto di 1.900 ore anno, L'azienda USL 7 di Siena si troverebbe a dover sopperire ad una maggiore spesa rispetto alla condizione attuale dovuta a dover corrispondere un Canone di Servizio Energetico all'Appaltatore oltre a dover sostenere in costo energetico di fornitura. Ne deriva che l'intervento risulta conveniente per l'Ente per funzionamenti del tubo fluorescente maggiori di 1.900 ore anno.

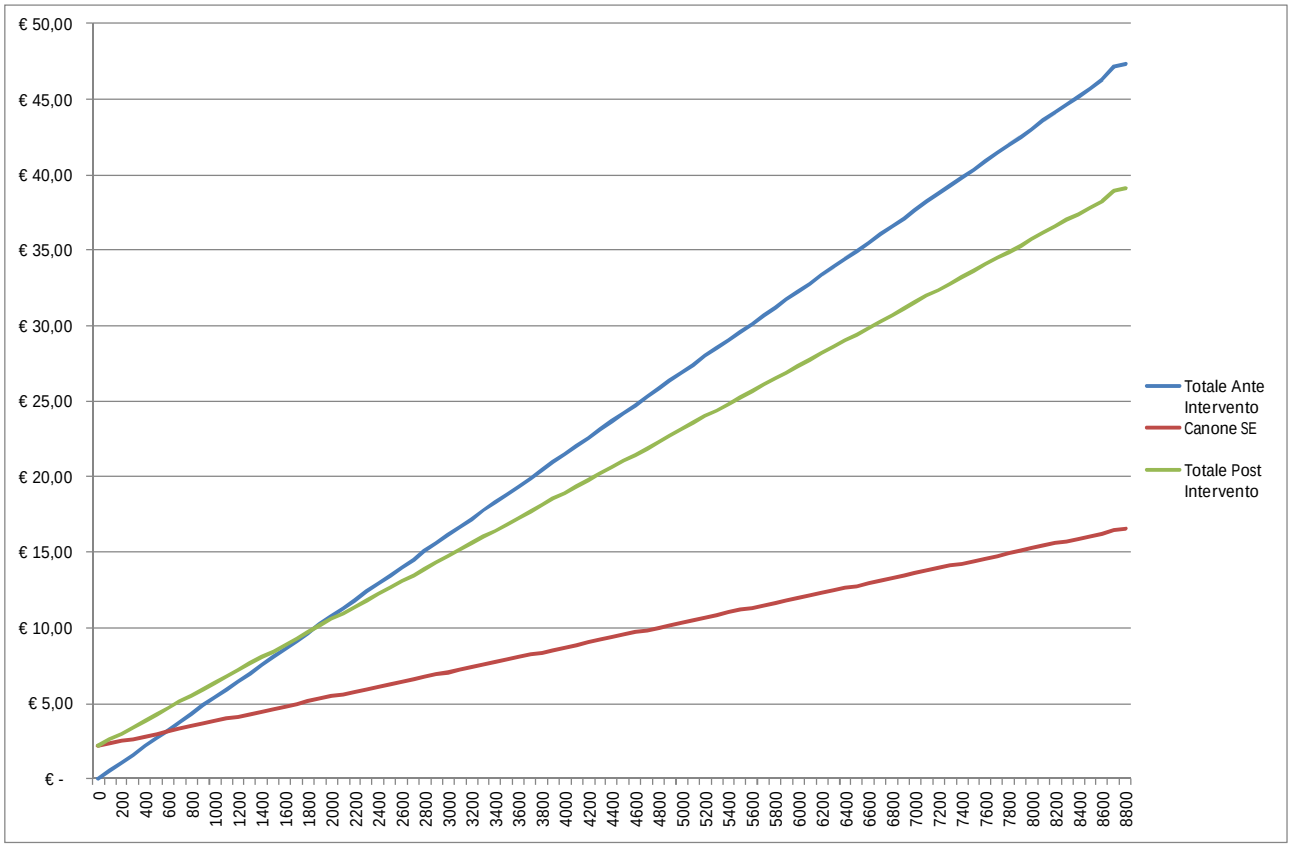

Grafico 1

Nel Grafico n. 2 sono messi a confronto i risultati conseguibili dall'Appaltatore in termini di percentuale di utile sull'investimento e dell'Azienda USL 7 di Siena in termini di percentuale di risparmio sulla spesa attuale (risparmio manutentivo più energetico). L'investimento per l'Appaltatore, Linea Rossa, risulta dipendente dal numero di sostituzione effettuate nei 10 anni del servizio e il Canone di Servizio Energetico è stato tarato, come base d'asta, in modo da permettere all'Appaltatore di ottenere un utile del 26,7% rispetto all'investimento effettuato per un funzionamento di 8.760 ore annue.

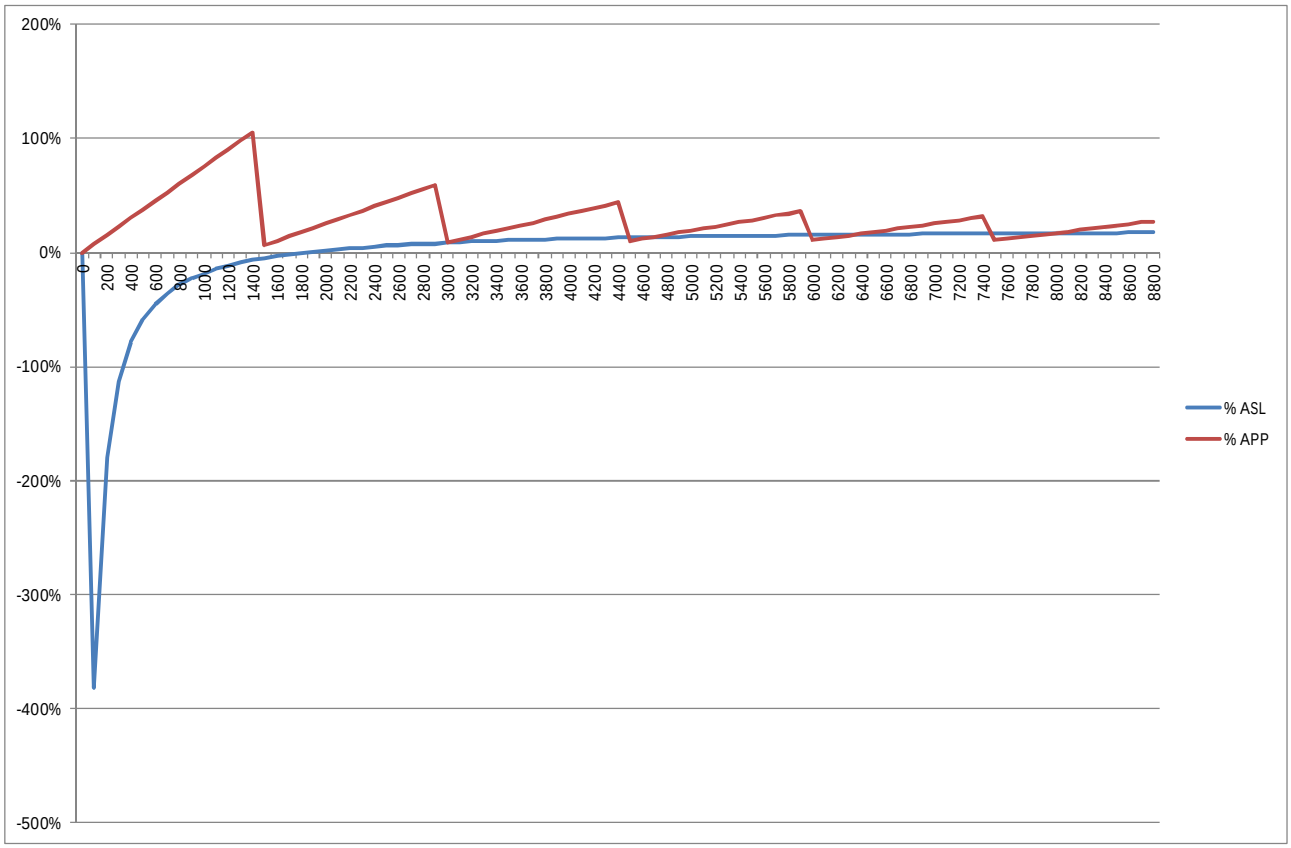

Grafico 2

1.1.3 Tubo da 18 W a funzionamento continuo h 4.380

Le ipotesi di partenza per la valutazione dell'investimento sono state:

Costo Energia	0,16	€/kWh
Potenza L-Ante	18	W
Potenza L-Post	16	W
Costo Lampada Ante	4	€
Costo Lampada Post	10,7	€
Costo Sostituzione	11	€
Durata Contratto	10	anni
Durata Lampada Ante	6.000	ore
Durata Lampade Post	15.000	ore
Tariffa Base	2,17	euro
Aggiornamento	9	euro
Ore di Riferimento	4.380	ore

Nel Grafico n.3 è possibile verificare i risultati conseguibili dall'Azienda USL 7 di Siena con la sostituzione del tubo al neon T8 in funzione delle ore di funzionamento effettive della lampada nei 10 anni del servizio. La Linea Blu indica il costo attuale che l'ente sostiene per mantenere il tubo al neon e per rifornirlo di energia elettrica, la Linea Rossa indica il canone di Servizio Energetico che l'Ente dovrà riconoscere all'Appaltatore mentre la Linea Verde indica la spesa totale (quale somma del Canone di Servizio Energetico e della fornitura di energia elettrica) che l'Ente sosterrà a seguito dell'istallazione del tubo fluorescente a consumi ridotti del 10%. Nel caso in cui la lampada sostituita, per mutate esigenze dell'azienda sanitaria, rimanesse sempre spenta, L'Azienda USL 7 si troverebbe a dover corrispondere all'Appaltatore la Tariffa Base del Canone di Servizi Energetici. Inoltre, nel caso in cui il nuovo tubo fluorescente funzionasse al di sotto di 1.800 ore anno, L'azienda USL 7 di Siena si troverebbe a dover sopperire ad una maggiore spesa rispetto alla condizione attuale dovuta a dover corrispondere un Canone di Servizio Energetico all'Appaltatore oltre a dover sostenere in costo energetico di fornitura. Ne deriva che l'intervento risulta conveniente per l'Ente per funzionamenti del tubo fluorescente maggiori di 1.800 ore anno.

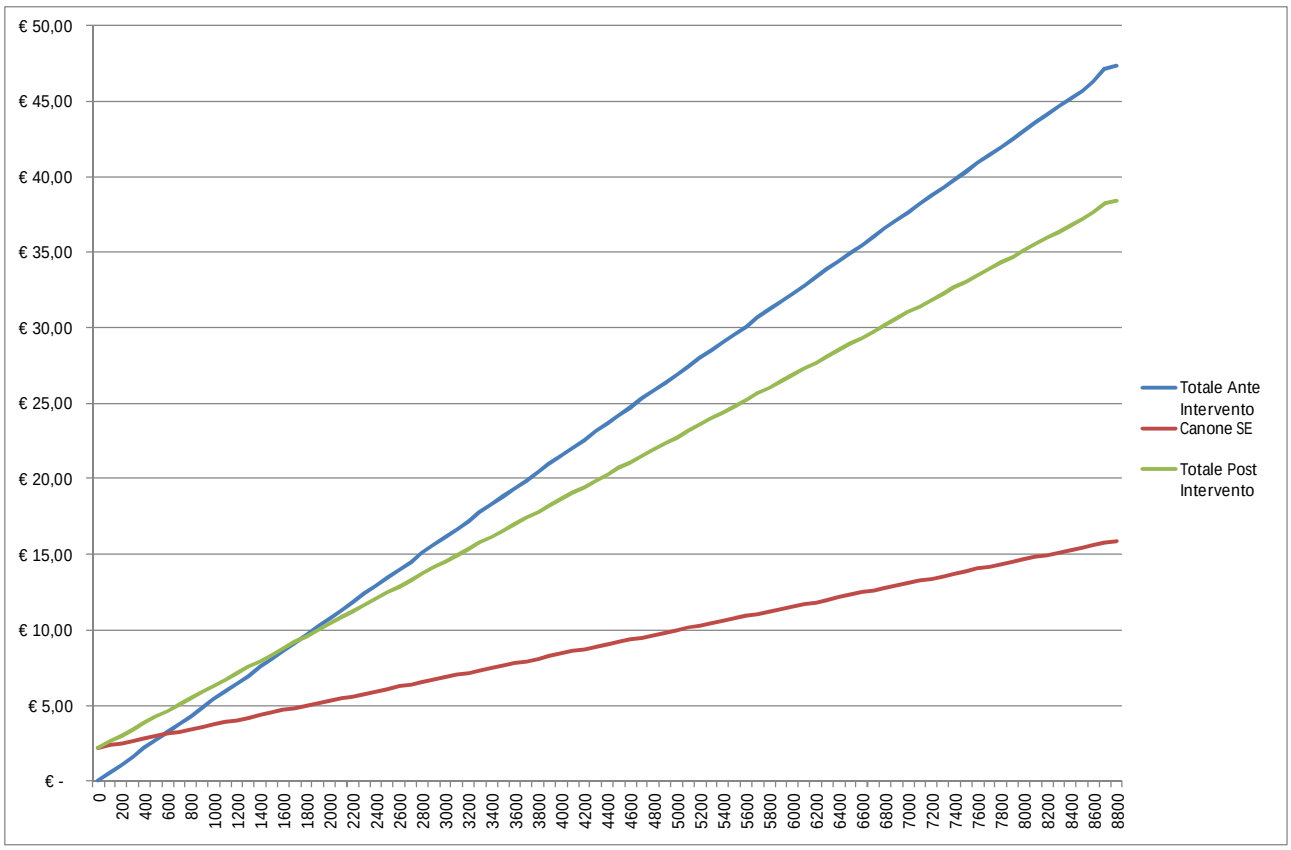

Grafico 3

Nel Grafico n. 4 sono messi a confronto i risultati conseguibili dall'Appaltatore in termini di percentuale di utile sull'investimento e dell'Azienda USL 7 di Siena in termini di percentuale di risparmio sulla spesa attuale (risparmio manutentivo più energetico). L'investimento per l'Appaltatore, Linea Rossa, risulta dipendente dal numero di sostituzione effettuate nei 10 anni del servizio e il Canone di Servizio Energetico è stato tarato, come base d'asta, in modo da permettere all'Appaltatore di ottenere un utile del 38,2% rispetto all'investimento effettuato per un funzionamento di 4.380 ore annue.

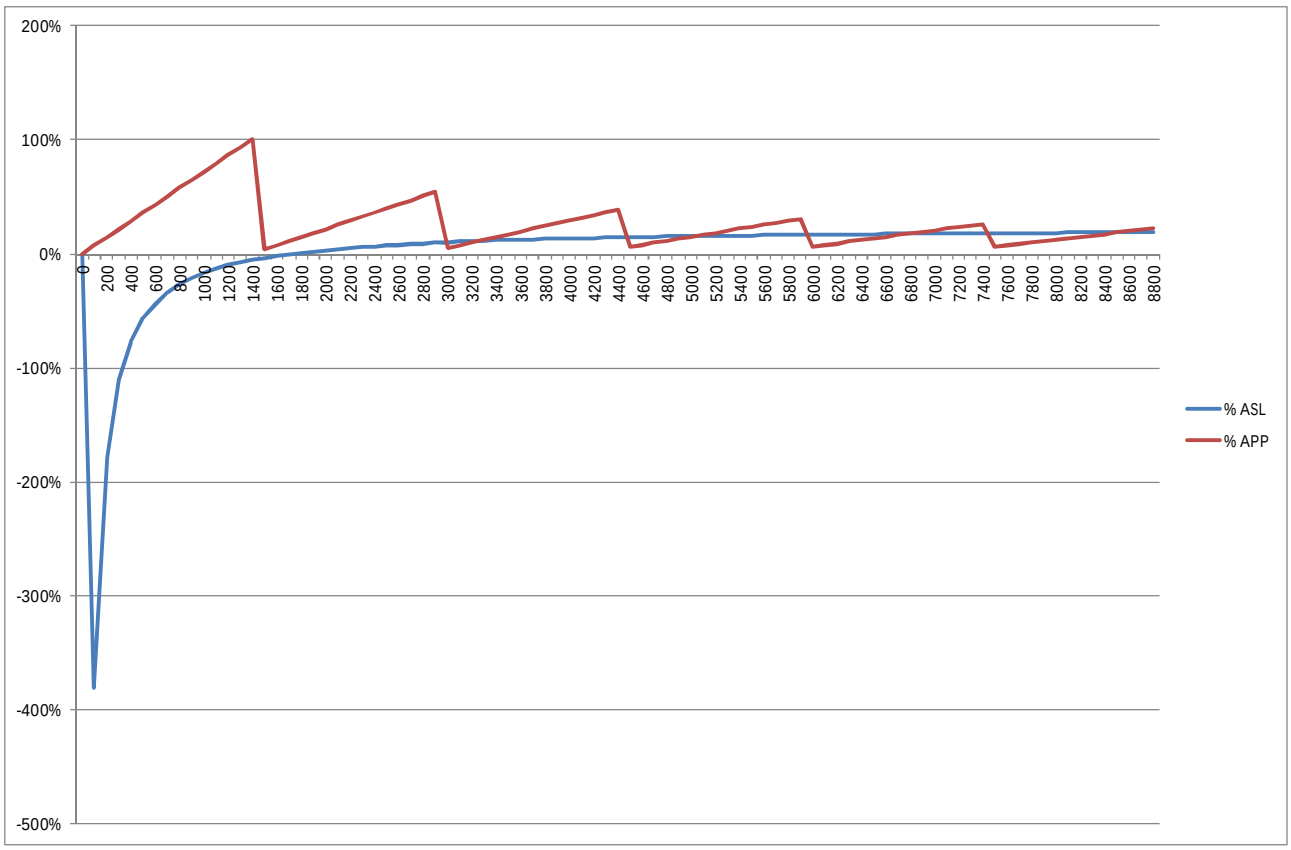

Grafico 4

1.1.4 Tubo da 36 W a funzionamento continuo h 8.760

Le ipotesi di partenza per la valutazione dell'investimento sono state:

Costo Energia	0,16	€/kWh
Potenza L-Ante	36	W
Potenza L-Post	32	W
Costo Lampada Ante	4	€
Costo Lampada Post	10,7	€
Costo Sostituzione	11	€
Durata Contratto	10	anni
Durata Lampada Ante	6.000	ore
Durata Lampade Post	15.000	ore
Tariffa Base	2,17	euro
Aggiornamento	16,5	euro
Ore di Riferimento	8.760	ore

Nel Grafico n.5 è possibile verificare i risultati conseguibili dall'Azienda USL 7 di Siena con la sostituzione del tubo al neon T8 in funzione delle ore di funzionamento effettive della lampada nei 10 anni del servizio. La Linea Blu indica il costo attuale che l'ente sostiene per mantenere il tubo al neon e per rifornirlo di energia elettrica, la Linea Rossa indica il canone di Servizio Energetico che l'Ente dovrà riconoscere all'Appaltatore mentre la Linea Verde indica la spesa totale (quale somma del Canone di Servizio Energetico e della fornitura di energia elettrica) che l'Ente sosterrà a seguito dell'istallazione del tubo fluorescente a consumi ridotti del 10%. Nel caso in cui la lampada sostituita, per mutate esigenze dell'azienda sanitaria, rimanesse sempre spenta, L'Azienda USL 7 si troverebbe a dover corrispondere all'Appaltatore la Tariffa Base del Canone di Servizi Energetici. Inoltre, nel caso in cui il nuovo tubo fluorescente funzionasse al di sotto di 1.500 ore anno, L'azienda USL 7 di Siena si troverebbe a dover sopperire ad una maggiore spesa rispetto alla condizione attuale dovuta a dover corrispondere un Canone di Servizio Energetico all'Appaltatore oltre a dover sostenere in costo energetico di fornitura. Ne deriva che l'intervento risulta conveniente per l'Ente per funzionamenti del tubo fluorescente maggiori di 1.500 ore anno.

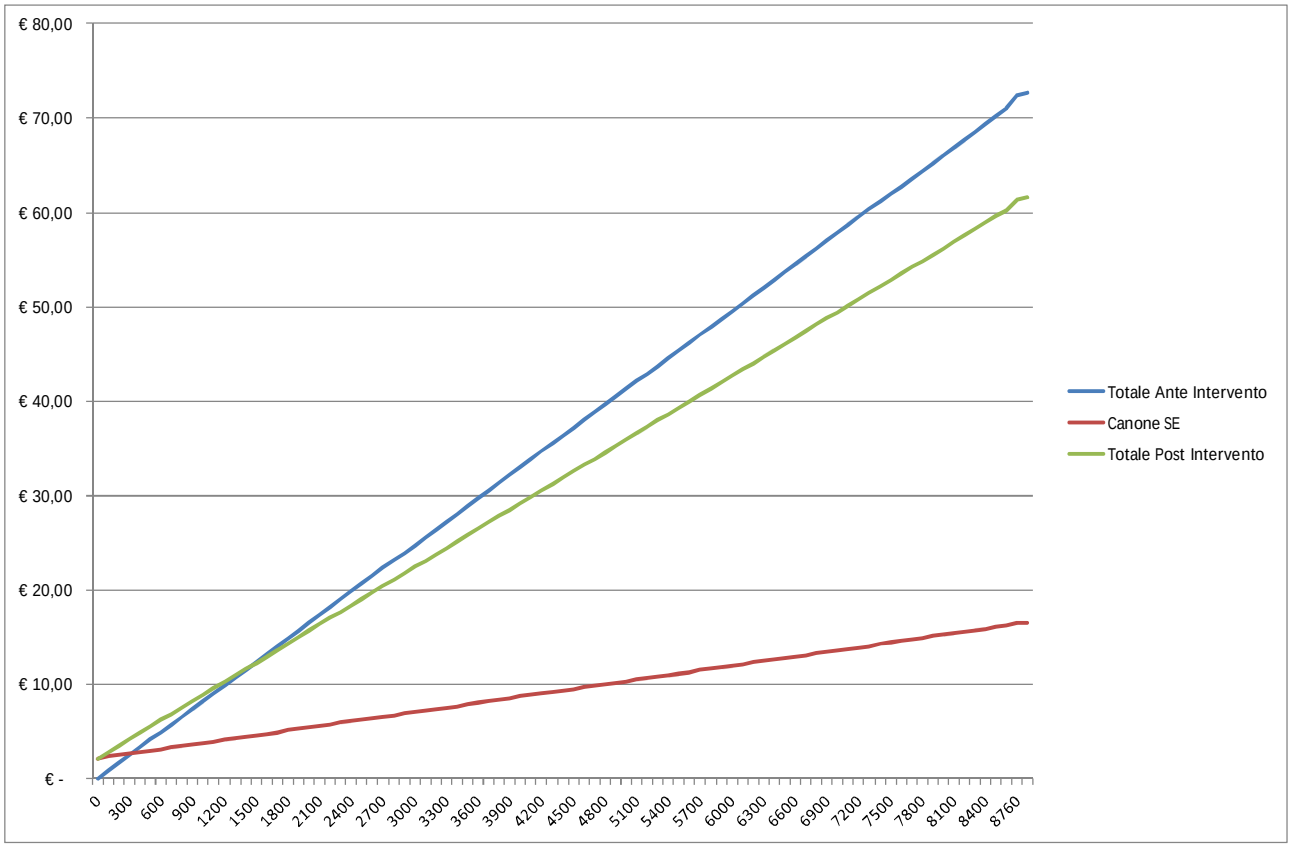

Grafico 5

Nel Grafico n. 6 sono messi a confronto i risultati conseguibili dall'Appaltatore in termini di percentuale di utile sull'investimento e dell'Azienda USL 7 di Siena in termini di percentuale di risparmio sulla spesa attuale (risparmio manutentivo più energetico). L'investimento per l'Appaltatore, Linea Rossa, risulta dipendente dal numero di sostituzione effettuate nei 10 anni del servizio e il Canone di Servizio Energetico è stato tarato, come base d'asta, in modo da permettere all'Appaltatore di ottenere un utile del 26,7% rispetto all'investimento effettuato per un funzionamento di 8.760 ore annue.

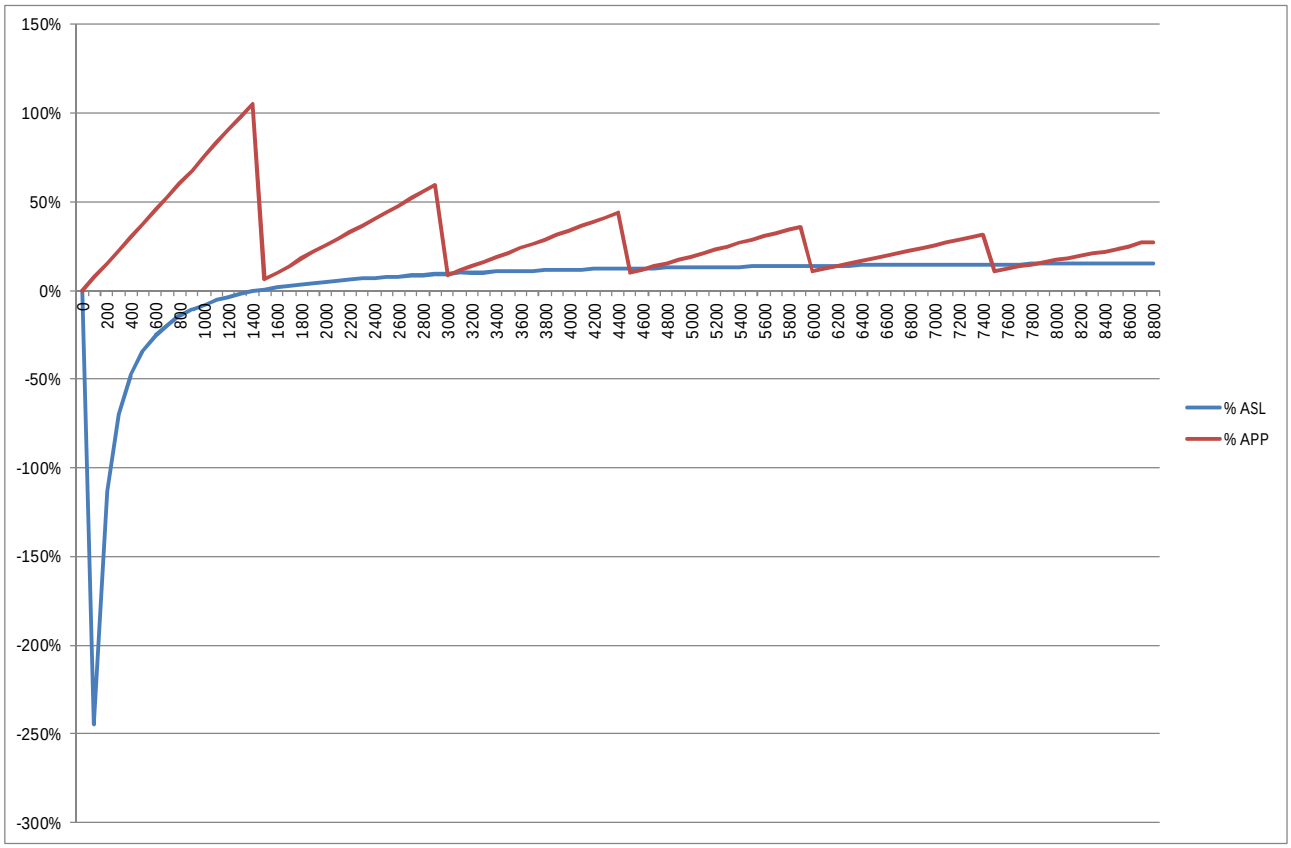

Grafico 6

1.1.5 Tubo da 36 W a funzionamento intermittente h 4.380

Le ipotesi di partenza per la valutazione dell'investimento sono state:

Costo Energia	0,16	€/kWh
Potenza L-Ante	36	W
Potenza L-Post	32	W
Costo Lampada Ante	4	€
Costo Lampada Post	10,7	€
Costo Sostituzione	11	€
Durata Contratto	10	anni
Durata Lampada Ante	6.000	ore
Durata Lampade Post	15.000	ore
Tariffa Base	2,17	euro
Aggiornamento	9	euro
Ore di Riferimento	4.380	ore

Nel Grafico n. 7 è possibile verificare i risultati conseguibili dall'Azienda USL 7 di Siena con la sostituzione del tubo al neon T8 in funzione delle ore di funzionamento effettive della lampada nei 10 anni del servizio. La Linea Blu indica il costo attuale che l'ente sostiene per mantenere il tubo al neon e per rifornirlo di energia elettrica, la Linea Rossa indica il canone di Servizio Energetico che l'Ente dovrà riconoscere all'Appaltatore mentre la Linea Verde indica la spesa totale (quale somma del Canone di Servizio Energetico e della fornitura di energia elettrica) che l'Ente sosterrà a seguito dell'istallazione del tubo fluorescente a consumi ridotti del 10%. Nel caso in cui la lampada sostituita, per mutate esigenze dell'azienda sanitaria, rimanesse sempre spenta, L'Azienda USL 7 si troverebbe a dover corrispondere all'Appaltatore la Tariffa Base del Canone di Servizi Energetici. Inoltre, nel caso in cui il nuovo tubo fluorescente funzionasse al di sotto di 1.400 ore anno, L'azienda USL 7 di Siena si troverebbe a dover sopperire ad una maggiore spesa rispetto alla condizione attuale dovuta a dover corrispondere un Canone di Servizio Energetico all'Appaltatore oltre a dover sostenere in costo energetico di fornitura. Ne deriva che l'intervento risulta conveniente per l'Ente per funzionamenti del tubo fluorescente maggiori di 1.400 ore anno.

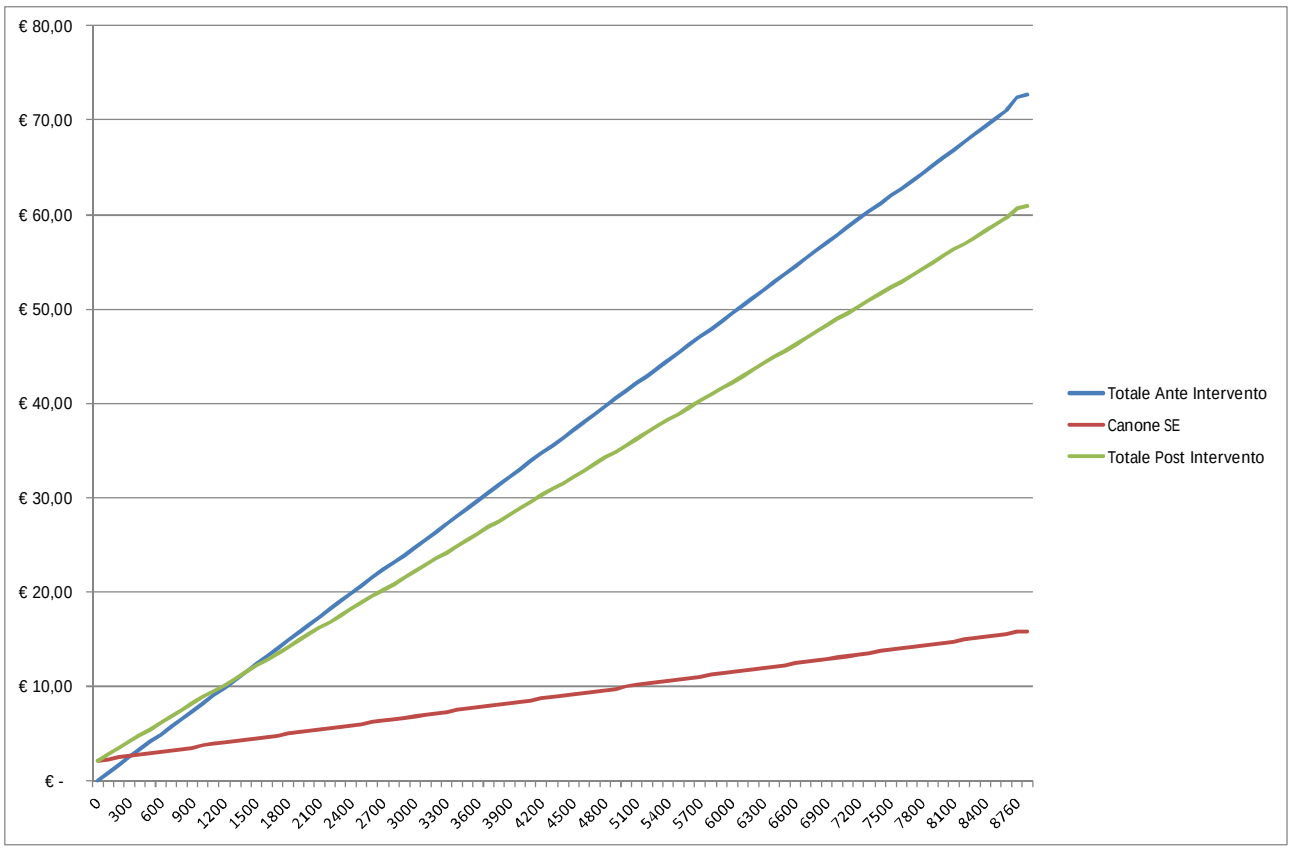

Grafico 7

Nel Grafico n. 8 sono messi a confronto i risultati conseguibili dall'Appaltatore in termini di percentuale di utile sull'investimento e dell'Azienda USL 7 di Siena in termini di percentuale di risparmio sulla spesa attuale (risparmio manutentivo più energetico). L'investimento per l'Appaltatore, Linea Rossa, risulta dipendente dal numero di sostituzione effettuate nei 10 anni del servizio e il Canone di Servizio Energetico è stato tarato, come base d'asta, in modo da permettere all'Appaltatore di ottenere un utile del 38,7% rispetto all'investimento effettuato per un funzionamento di 4.380 ore annue.

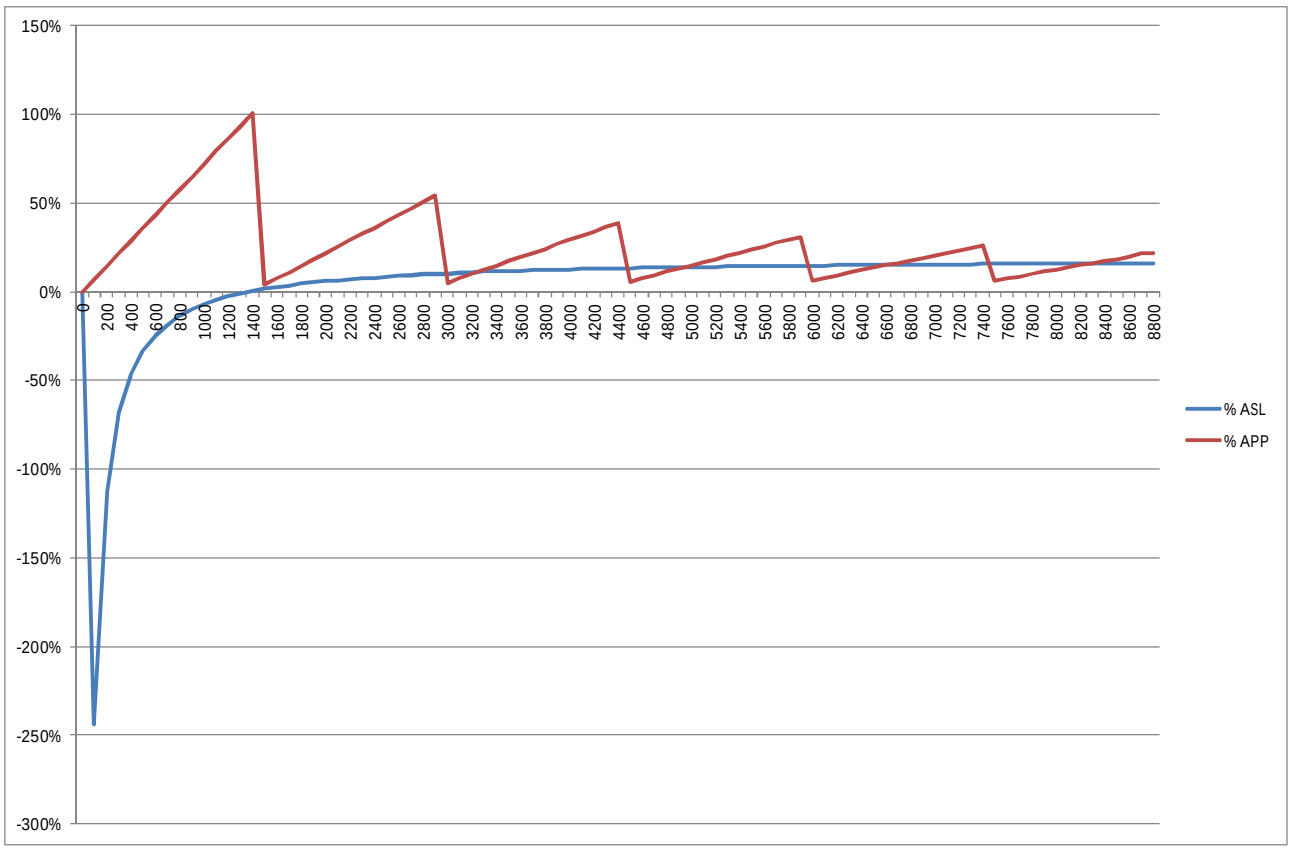

Grafico 8

1.1.6 Tubo da 58 W a funzionamento intermittente h 8.760

Le ipotesi di partenza per la valutazione dell'investimento sono state:

Costo Energia	0,16	€/kWh
Potenza L-Ante	58	W
Potenza L-Post	51	W
Costo Lampada Ante	4	€
Costo Lampada Post	13,6	€
Costo Sostituzione	11	€
Durata Contratto	10	anni
Durata Lampada Ante	6.000	ore

Durata Lampade Post	15.000	ore
Tariffa Base	2,46	euro
Aggiornamento	19	euro
Ore di Riferimento	8.760	ore

Nel Grafico n. 9 è possibile verificare i risultati conseguibili dall'Azienda USL 7 di Siena con la sostituzione del tubo al neon T8 in funzione delle ore di funzionamento effettive della lampada nei 10 anni del servizio. La Linea Blu indica il costo attuale che l'ente sostiene per mantenere il tubo al neon e per rifornirlo di energia elettrica, la Linea Rossa indica il canone di Servizio Energetico che l'Ente dovrà riconoscere all'Appaltatore mentre la Linea Verde indica la spesa totale (quale somma del Canone di Servizio Energetico e della fornitura di energia elettrica) che l'Ente sosterrà a seguito dell'istallazione del tubo fluorescente a consumi ridotti del 10%. Nel caso in cui la lampada sostituita, per mutate esigenze dell'azienda sanitaria, rimanesse sempre spenta, L'Azienda USL 7 si troverebbe a dover corrispondere all'Appaltatore la Tariffa Base del Canone di Servizi Energetici. Inoltre, nel caso in cui il nuovo tubo fluorescente funzionasse al di sotto di 1.400 ore anno, L'azienda USL 7 di Siena si troverebbe a dover sopperire ad una maggiore spesa rispetto alla condizione attuale dovuta a dover corrispondere un Canone di Servizio Energetico all'Appaltatore oltre a dover sostenere in costo energetico di fornitura. Ne deriva che l'intervento risulta conveniente per l'Ente per funzionamenti del tubo fluorescente maggiori di 1.400 ore anno.

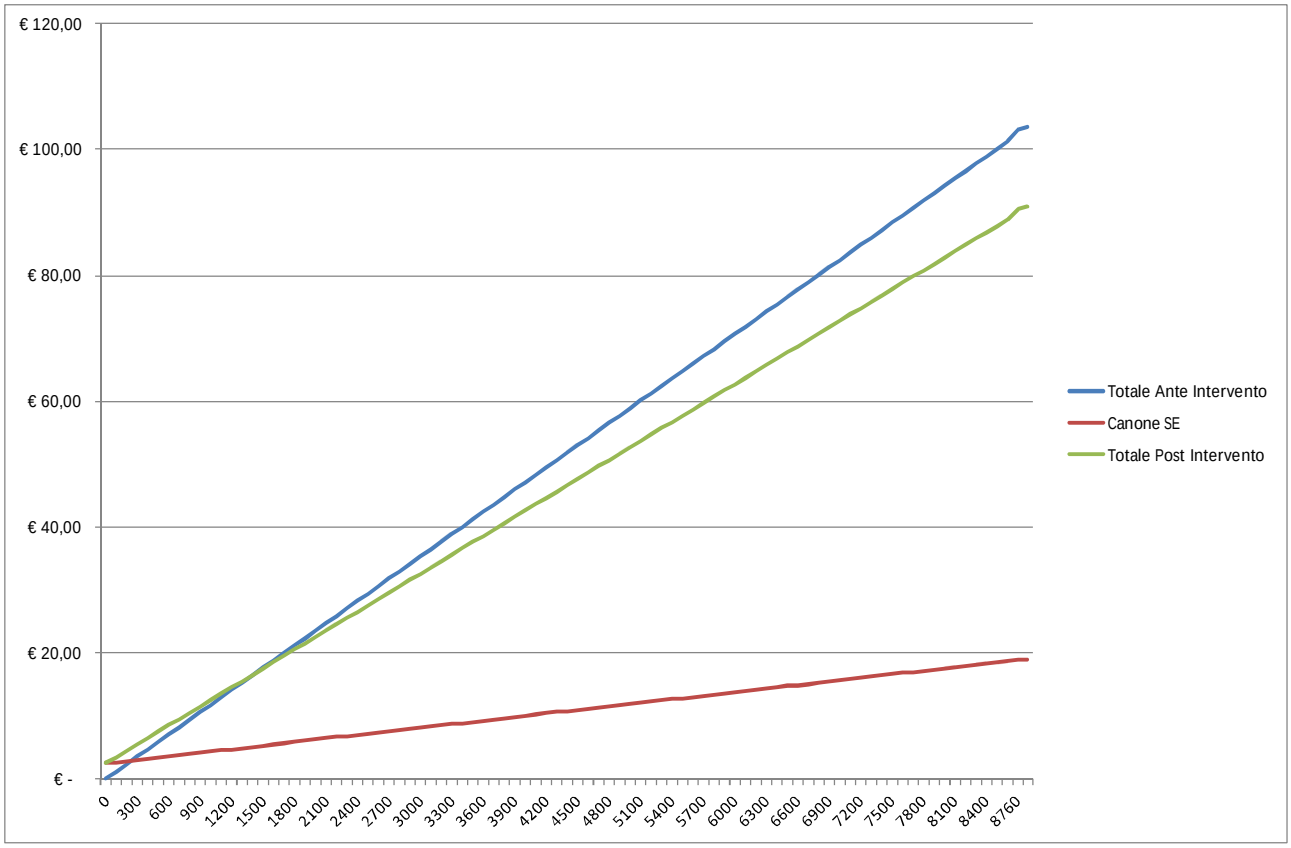

Grafico 9

Nel Grafico n. 10 sono messi a confronto i risultati conseguibili dall'Appaltatore in termini di percentuale di utile sull'investimento e dell'Azienda USL 7 di Siena in termini di percentuale di risparmio sulla spesa attuale (risparmio manutentivo più energetico). L'investimento per l'Appaltatore, Linea Rossa, risulta dipendente dal numero di sostituzione effettuate nei 10 anni del servizio e il Canone di Servizio Energetico è stato tarato, come base d'asta, in modo da permettere all'Appaltatore di ottenere un utile del 28,7% rispetto all'investimento effettuato per un funzionamento di 8.760 ore annue.

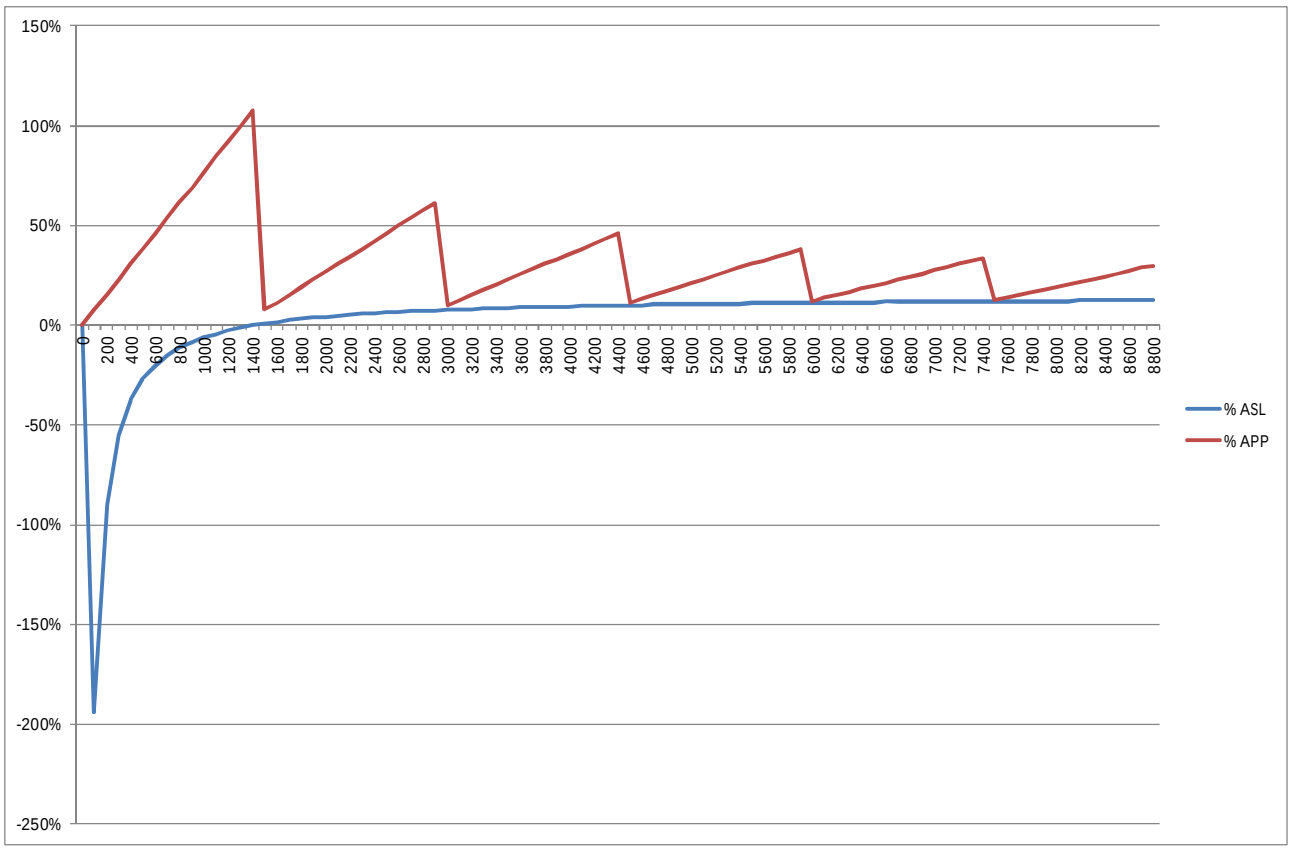

Grafico 10

1.1.7 Tubo da 58 W a funzionamento intermittente h 4.380

Le ipotesi di partenza per la valutazione dell'investimento sono state:

Costo Energia	0,16	€/kWh
Potenza L-Ante	58	W
Potenza L-Post	51	W
Costo Lampada Ante	4	€
Costo Lampada Post	13,6	€
Costo Sostituzione	11	€
Durata Contratto	10	anni
Durata Lampada Ante	6.000	ore
Durata Lampade Post	15.000	ore
Tariffa Base	2,46	euro

Aggiornamento	9,7	euro
Ore di Riferimento	4.380	ore

Nel Grafico n. 11 è possibile verificare i risultati conseguibili dall'Azienda USL 7 di Siena con la sostituzione del tubo al neon T8 in funzione delle ore di funzionamento effettive della lampada nei 10 anni del servizio. La Linea Blu indica il costo attuale che l'ente sostiene per mantenere il tubo al neon e per rifornirlo di energia elettrica, la Linea Rossa indica il canone di Servizio Energetico che l'Ente dovrà riconoscere all'Appaltatore mentre la Linea Verde indica la spesa totale (quale somma del Canone di Servizio Energetico e della fornitura di energia elettrica) che l'Ente sosterrà a seguito dell'istallazione del tubo fluorescente a consumi ridotti del 10%. Nel caso in cui la lampada sostituita, per mutate esigenze dell'azienda sanitaria, rimanesse sempre spenta, L'Azienda USL 7 si troverebbe a dover corrispondere all'Appaltatore la Tariffa Base del Canone di Servizi Energetici. Inoltre, nel caso in cui il nuovo tubo fluorescente funzionasse al di sotto di 1.300 ore anno, L'azienda USL 7 di Siena si troverebbe a dover sopperire ad una maggiore spesa rispetto alla condizione attuale dovuta a dover corrispondere un Canone di Servizio Energetico all'Appaltatore oltre a dover sostenere in costo energetico di fornitura. Ne deriva che l'intervento risulta conveniente per l'Ente per funzionamenti del tubo fluorescente maggiori di 1.300 ore anno.

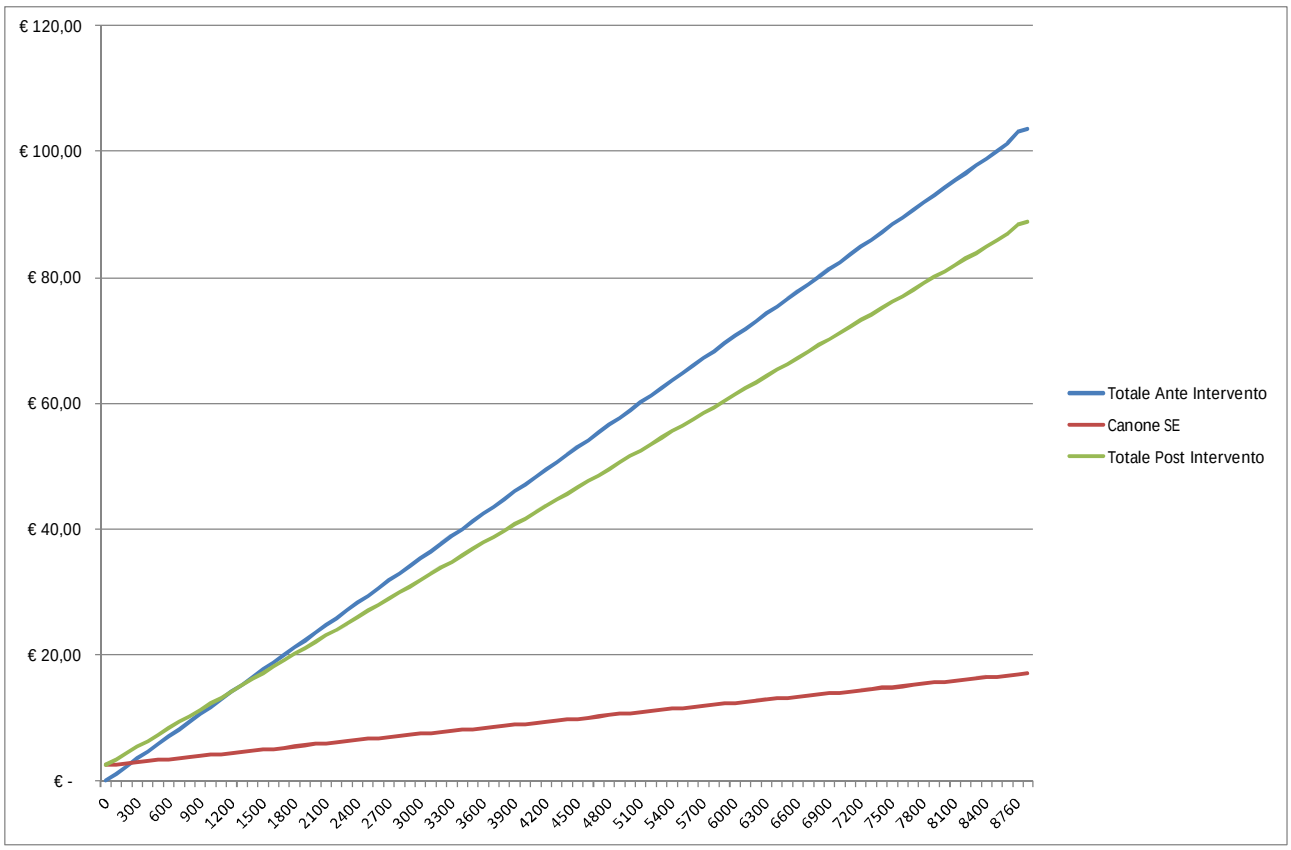

Grafico 11

Nel Grafico n. 12 sono messi a confronto i risultati conseguibili dall'Appaltatore in termini di percentuale di utile sull'investimento e dell'Azienda USL 7 di Siena in termini di percentuale di risparmio sulla spesa attuale (risparmio manutentivo più energetico). L'investimento per l'Appaltatore, Linea Rossa, risulta dipendente dal numero di sostituzione effettuate nei 10 anni del servizio e il Canone di Servizio Energetico è stato tarato, come base d'asta, in modo da permettere all'Appaltatore di ottenere un utile del 31,9% rispetto all'investimento effettuato per un funzionamento di 4.380 ore annue.

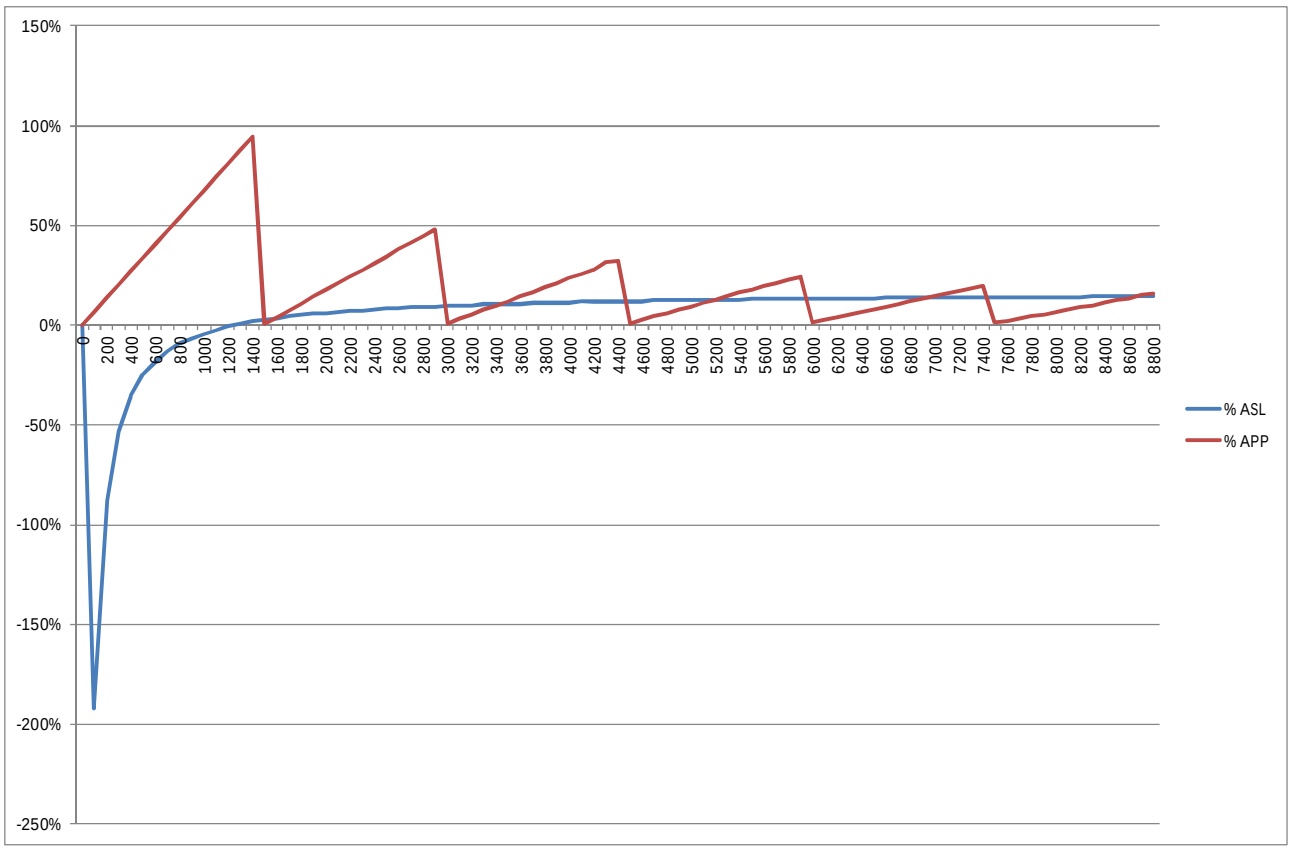
150%
100%
50%
0%
-50%
-100%
-150%
-200%
-250%
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
1800
2000
2200
2400
2600
2800
3000
3200
3400
3600
3800
4000
4200
4400
4600
4800
5000
5200
5400
5600
5800
6000
6200
6400
6600
6800
7000
7200
7400
7600
7800
8000
8200
8400
8600
8800
% ASL
% APP

Grafico 12