

INDICE:

1) PREMESSA

2) CONSISTENZA E FUNZIONALITA' DEGLI IMPIANTI

3) OPERE ED INTERVENTI PREVISTI

4) QUADRO ECONOMICO DEGLI INTERVENTI PREVISTI

5) CONFORMITA' DEI MATERIALI

6) CRITERI DI MANUTENZIONE

7) NORMATIVA DI RIFERIMENTO

8) CONCLUSIONI

1. PREMESSA.

La crisi del sistema economico mondiale trova le basi nella mutata incidenza sui costi di produzione del fattore energia.

Questa risorsa, che fino agli anni quaranta ha rappresentato un elemento fondamentale per lo sviluppo delle strutture industriali, con l'avvento di quella che è denominata l'era del petrolio ha perso la sua primaria importanza a causa della libera circolazione di prodotti petroliferi a basso costo.

Già la crisi del 1973 ha restituito all'elemento energetico l'importanza del passato, generando forti squilibri e variazioni strutturali che potranno essere riassorbiti solo nel medio e lungo termine.

Le condizioni per un livellamento dei gradienti della dinamica economica trovano le loro basi nella riduzione dei consumi petroliferi. Quanto più rapidamente si mettono in atto politiche di risparmio e di diversificazione, tanto più rapidamente è possibile riassorbire l'onere dell'aumento dei costi delle materie prime energetiche.

La politica energetica di un paese industrializzato rappresenta uno strumento tra i più validi per combattere l'inflazione, ridurre lo squilibrio negli scambi con l'estero, allocare le risorse verso gli investimenti necessari per la modifica del sistema produttivo.

Il Piano Energetico Nazionale è il quadro di riferimento dell'azione di programmazione. Il largo consenso di tutte le forze politiche ha permesso di predisporre un P.E.N. all'interno del quale l'elemento determinante è dato dal risparmio d'energia e dalla diversificazione.

Il P.E.N. ha come supporto una serie di disposizioni di legge, tra cui la più significativa è data dalla legge 10/91..

Se la Regione, infatti, rappresenta l'organo di programmazione a livello regionale, le Amministrazioni Comunali sono uno dei più validi strumenti operativi, se così si possono definire, in grado di raggiungere determinati obiettivi.

La funzione dei comuni, per quanto si riferisce alle risorse energetiche, si esplica in due direzioni. Da un lato essi sono utenti di materie prime energetiche e perciò direttamente interessati ad ogni azione di risparmio soprattutto a causa delle attuali minori disponibilità finanziarie. Le Amministrazioni, d'altro canto, possono essere in parte produttori o distributori d'energia, operando per mezzo d'impresе pubbliche, municipalizzate o a partecipazione comunale.

A queste due funzioni principali è da affiancare anche quella di controllo, conferita ai comuni dalla legge 10/91.

Nel definire perciò il contributo dei Comuni ad un uso razionale dell'energia si deve tenere conto che essi sono in molti casi i maggiori consumatori nel territorio e che perciò possono rappresentare un punto di riferimento per tutta la comunità.

Sono tuttavia ben poche le Amministrazioni che si rendono conto di questa loro delicata posizione, è compito quindi delle forze politiche mettere in luce i ritardi e stimolare idonee iniziative.

Quest'azione permetterà successivamente di passare alle opportune azioni correttive, ma fin da oggi rappresenta soprattutto una verifica della propria credibilità nel momento in cui si richiede ai privati ed alle imprese di provvedere alla soluzione del problema energetico nell'ambito delle proprie competenze.

I Comuni sono quasi sempre fra i maggiori consumatori d'energia. Non è pensabile che non impieghino accorgimenti adeguati, anche di primo livello, per ridurre le spese così come farebbe ogni impresa, anche la più tecnologicamente arretrata.

Non è concepibile che i Comuni abbiano gli impianti privi dei requisiti di legge, paghino oneri per allacciamenti elettrici non più utilizzati da anni, e disinseriscano, per non avere problemi, le poche regolazioni di livello superiore di cui sono muniti gli impianti.

Bisogna principalmente evitare che la luce vada dove non serve, permettendo ad automobilisti e pedoni di avere la quantità di luce necessaria. La dispersione della luce in direzione non volute è una

componente importante dell'inquinamento luminoso, che rappresenta un problema sempre più sentito. È comunque possibile intervenire sulle tecnologie adottate, che riguardano principalmente le lampade e sistemi di controllo.

Un piano di razionalizzazione del servizio di illuminazione pubblica stradale conduce a conseguire significativi risparmi di energia, con ricadute economiche assai interessanti.

Risulta comunque fondamentale una corretta gestione e manutenzione degli stessi al fine di conseguire gli obiettivi di risparmio energetico e mantenimento delle condizioni di efficienza degli impianti. La corretta progettazione illuminotecnica deve garantire comfort visivo, sicurezza ed efficienza.

Gli interventi di miglioramento dell'efficienza riguardano le lampade e gli apparecchi illuminanti. Interventi di rinnovo del parco lampade includeranno abbassamento, dove possibile, della potenza delle lampade installate pur aumentando il flusso luminoso totale emesso. L'apparecchio illuminante dovrebbe essere predisposto ad accogliere la lampada scelta e dovrebbe sfruttare l'emissione di fasci asimmetrici o schermi antiabbagliamento per evitare fastidi durante la guida di autoveicoli.

2. CONSISTENZA E FUNZIONALITA' DEGLI IMPIANTI

L'impianto di Pubblica Illuminazione del comune di Villabate, si sviluppa nel centro urbano e nelle arterie di collegamento con gli altri Comuni limitrofi.

Esso, nel suo sviluppo globale, si presenta composito e con caratteristiche diverse da zona a zona, non avendo avuto nel tempo uno sviluppo globale ed omogeneo ma nell'ottica semplicistica di "illuminare la zona" senza ottenere un valido beneficio in termini di qualità di illuminazione (migliore uniformità) e di utilizzazione (miglior controllo della luce utilizzata rispetto a quella prodotta), anche in riferimento alle normative vigenti su inquinamento luminoso, regolamenti stradali e risparmio energetico.

Sono presenti alcune zone circoscritte di notevole obsolescenza sia per lo stato dei sostegni che per le caratteristiche intrinseche delle armature e delle

lampade, determinando delle condizioni di sicurezza non adeguate a quanto prescritto dalla normativa.

Gli impianti sono stati realizzati in gran parte dall'ENEL, la quale ad oggi conserva ancora una parte di impianti di proprietà. Ai fini della presente relazione saranno indicati i soli valori di consistenza relativi agli impianti di proprietà comunale.

► **Punti di consegna E.N.E.L.**

L'impianto, nella sua totalità, è costituito da 37 Punti di Consegna E.N.E.L., a valle dei quali si trovano altrettanti quadri di comando e protezione della rete d'alimentazione degli apparecchi illuminanti.

La potenza teorica impegnata complessiva è di poco superiore a 380 kW.

La fornitura di energia elettrica avviene in bassa tensione (400/230 V), con distribuzione prevalentemente trifase, ad esclusione dei quadri Q6-Q12-Q14-Q21-Q30-Q31 E Q36 che hanno distribuzione monofase.

► **Quadri elettrici**

L'ubicazione dei quadri elettrici di distribuzione è prevalentemente la stessa dei punti di consegna E.N.E.L..

La maggior parte dei quadri si presenta in condizioni accettabili in quanto di recente costruzione. Tuttavia in alcuni casi è stato riscontrato il cattivo stato di conservazione degli involucri esterni, possibile causa di eventuali contatti diretti con le parti in tensione.

Lo stato di conservazione dei componenti elettrici risulta essere nel suo complesso sufficiente.

Gli interruttori di accensione risultano essere del tipo crepuscolare.

Nessun quadro è dotato di dispositivi di regolazione della tensione di alimentazione. La posizione dei punti di fornitura e lo stato dei singoli quadri è rappresentato graficamente nell'Elaborato 2 "Planimetrie generali rappresentazione grafica degli impianti". Si riporta di seguito la documentazione fotografica relativa ad alcuni dei quadri esistenti.

Quadro 23



Quadro 05



Quadro 06



► **Linee elettriche**

L'impianto di pubblica illuminazione si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 45 km e la sua architettura risulta essere del tipo in derivazione con forniture elettriche in bassa tensione.

Le linee, prevalentemente di tipo aereo, installate a ridosso dei fabbricati in molti punti hanno in comune pali e cordoni di sostegno con le linee di distribuzione dell'energia elettrica dell'ENEL, creando notevoli disagi nelle operazioni di manutenzione. Lo stato delle linee è da intendersi complessivamente mediocre, non mancano tuttavia situazioni in cui i cavi risultano invecchiati, sovraccaricati e con numerose interruzioni sistemate in maniera provvisoria, circostanza che richiede operazioni di bonifica con una certa urgenza.

► **Sostegni**

I sostegni presenti sono costituiti per quasi il 40% da pali, dei quali più del 70% di tipo ricurvo di diverse altezze, e da bracci a muro per quasi il 50%. Lo stato dei sostegni in ferro verniciato (pali e bracci), in alcune zone di vecchia realizzazione si presenta solo sufficiente. Per molti pali si sono rilevati fenomeni di corrosione alla base degli stessi nel punto di incastro con il blocco di fondazione.

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva dei sostegni costituenti gli impianti di I.P. di proprietà comunale

TIPOLOGIA SOSTEGNO							
BRACCIO	BRACCIO ORNAMENTALE	PALO	PALO ORNAMENTALE	TESATA A PARETI	AMBIENTALE	ALTRO	Totale complessivo
830	66	730	53	6	37	123	1.845

► **Corpi illuminanti**

L'impianto di proprietà comunale nella sua totalità è costituito da n° 2.114 corpi illuminanti costituiti per la maggior parte da armature stradali. Le armature risultano prevalentemente obsolete e non rispondenti alle normative vigenti sia sotto l'aspetto dell'inquinamento luminoso che della resa luminosa. In molti casi, inoltre, la parabola in alluminio e la coppa sono bruciate dal calore, pertanto con efficienza luminosa molto bassa.

In base a quanto detto, l'impianto di pubblica illuminazione presenta delle carenze di tipo funzionale non rispettando i parametri illuminotecnici previsti dalle normative vigenti; in tal modo non è garantito il confort visivo, precludendo alla sicurezza delle persone e degli automobilisti.

Ad eccezione di impianti di recente costruzione l'isolamento dei corpi illuminanti è realizzato in classe I.

► **Lampade**

L'impianto di proprietà comunale nella sua totalità è costituito da n° 2.031 lampade di diversa tipologia e potenza. Le lampade complessive sono così suddivise:

TIPOLOGIA DI LAMPADE														
ALO				BF	ELETT. COMP.			INC	SAP					Totale complessivo
35W	150W	250W	400W	125W	18W	20W	23W	100W	70W	100W	150W	250W	400W	
7	13	11	3	3	96	8	13	1	981	153	380	318	44	2.031

► **Conclusioni**

In conclusione dall'analisi delle verifiche eseguite, risulta che l'impianto allo stato attuale, presenta in alcuni tratti notevoli carenze funzionali, non risponde alle prescrizioni normative vigenti, per cui si rendono necessari un insieme di interventi atti a salvaguardare la pubblica e privata incolumità e a garantire l'efficienza operativa.

Pertanto si dovrà intervenire sull'impianto di pubblica illuminazione con una serie di interventi di messa in sicurezza, riqualificazione ed efficientamento energetico.

3. OPERE ED INTERVENTI PREVISTI

Le opere e gli interventi descritte in questo paragrafo si riferiscono essenzialmente agli interventi progettuali necessari per conferire all'impianto le seguenti caratteristiche:

- Conformità alle norme di sicurezza e adeguamento,
- Affidabilità,
- Efficienza operativa,
- Efficienza energetica

Le opere e gli interventi previsti, sono:

▶ **Interventi di messa in sicurezza e adeguamento.**

Gli interventi necessari per l'adeguamento degli impianti esistenti tramite il riutilizzo parziale dei sostegni e dei centri luminosi consistono in:

- Ripristino della messa a terra.
- Rifacimento parziale delle linee sia aeree che interrate .
- Ripristino delle condizioni di efficienza e sicurezza attraverso la sostituzione delle muffole di derivazione dei cavi.
- Sostituzione sostegni e bracci a muro corrosi o incidentati.
- Sostituzione delle armature vetuste con nuove dotate di ottica cut-off.
- Razionalizzazione della rete di alimentazione per contenere entro i limiti fissati dalla normativa (5%) le cadute di tensione.

La protezione delle linee dai sovraccarichi e dai corto circuiti sarà realizzata con interruttori automatici magnetotermici di idonea portata coordinati con le rispettive sezioni dei cavi di alimentazione.

La protezione delle persone dai contatti indiretti sarà prevista tramite un impianto di terra adeguato o eventualmente con l'adozione di corpi illuminanti in classe di isolamento II.

▶ **Interventi di risparmio energetico**

Gli interventi necessari per la riduzione dei consumi energetici e relativo impatto ambientale degli stessi consistono in:

- Adozione di lampade ad elevata efficienza energetica ed eventuale ritaratura delle lampade esistenti in funzione dei parametri della normativa
- Introduzione di sistemi di regolazione del flusso luminoso nelle ore notturne, mediante l'installazione di controllori di potenza per i quadri di alimentazione esistenti.

4. QUADRO ECONOMICO DEGLI INTERVENTI PREVISTI

QUADRO ECONOMICO	
Spese a carico del soggetto aggiudicatario	
CDE (Costi diretti esterni)	
Sezione 1 : Costi per interventi iniziali (manodopera, mezzi d'opera e materiali) in FTT	
1.a) Lavori iniziali da effettuarsi in regime di FTT (Finanziamento Tramite Terzi), destinati alla riqualifica, alla messa a norma, all'efficienza energetica ed eventuale ampliamento degli impianti di pubblica illuminazione (comprensivi di Euro 22.400,00 per oneri di sicurezza)	€ 1.400.000,00
IVA 20%	€ 280.000,00
A) Totale Sezione 1 :	€ 1.680.000,00
Sezione 2 : Costi per servizi legati agli interventi iniziali FTT:	
2.a) Oneri per Progettazione definitiva-esecutiva, D.L., misura, contabilità	€ 257.354,48
2.b) Oneri per Coordinatore sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione	€ 46.011,32
2.c) Oneri per collaudo opere	€ 12.500,62
2.d) Oneri per RUP e assistenza al RUP	€ 44.699,10
2.e) Spese per allacciamenti a pubblici servizi	€ 4.000,00
2.f) Spese per imprevisti (contingency)	€ 5.000,00
2.g) Spese per pagamento diritti di segreteria e polizze fidejussorie	€ 6.000,00
2.h) Spese per voltture contatori ENEL	€ 3.915,80
sub totale	€ 379.481,32
IVA 20%	€ 75.896,26
B) Totale Sezione 2 :	€ 455.377,58
Totale IVA esclusa	€ 1.779.481,32
Totale IVA inclusa	€ 2.135.377,58

5. CONFORMITA' DEI MATERIALI

Tutti materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e tali da resistere alle azioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali possono essere sottoposti durante l'esercizio.

In particolare i materiali isolanti saranno autoestinguenti e non igroscopici.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno avere grado di protezione adeguato contro la penetrazione dei corpi solidi e liquidi.

I cavi dovranno essere provvisti di una guaina esterna in aggiunta al proprio isolamento.

Tutti i componenti elettrici dovranno essere muniti di marchio di qualità IMQ o d'altro marchio di conformità alle norme di uno dei paesi della Comunità Europea.

Sul materiale elettrico dovrà, inoltre essere riportata la marcatura CE secondo quanto previsto dalla direttiva bassa tensione (CEE 72/23 e 93/68).

Gli apparecchi elettrici che possono emettere disturbi, quali le lampade a scarica, dovranno inoltre, essere provvisti dalla marcatura CE in relazione anche alla direttiva EMC riguardante la compatibilità elettromagnetica (Direttiva CEE 89/336).

6. CRITERI DI MANUTENZIONE

Ai fini della gestione dell'impianto elettrico, occorre considerare che esso comporta manutenzione, controlli e interventi per anomalie o guasti. Tali operazioni dovranno essere effettuate da personale autorizzato, allo scopo specializzato, il quale dovrà sempre disporre della documentazione di progetto.

A tale fine, il personale autorizzato dovrà disporre di tutti i dispositivi personali di protezione, secondo le norme in vigore, e degli attrezzi e strumenti necessari, tenuti in perfetta efficienza in luogo adatto.

In caso di interventi di manutenzione straordinaria e di modifiche per mutate esigenze degli impianti o ammodernamenti, questi dovranno essere eseguiti da ditte specializzate.

Compito del titolare dell'impianto sarà anche quello di provvedere alla progettazione della manutenzione, considerando preliminarmente che essa dovrà essere di tipo preventivo e, quindi, programmato.

Così come indicato dalle norme UNI, la strategia da adottare per la manutenzione preventiva può essere di vari tipi: ciclica, su condizione, predittiva, migliorativa.

I principi fondamentali che devono guidare nella scelta della strategia sono: conservare per la vita prevista (circa venti anni) tutti i componenti nelle condizioni prestazionali iniziali di progetto, eseguire la manutenzione in sicurezza per il personale adibito e per le persone che ne usufruiscono e in condizioni di convenienza economica.

Il piano di manutenzione, con gli interventi di seguito indicati, dovrà consentire di mantenere il livello prestazionale dell'impianto elettrico, così come previsto dal progetto, in modo da soddisfare le esigenze connesse all'uso della struttura.

In caso di anomalie per eventi non ordinari ma eccezionali, si provvederà di volta in volta ad intervenire.

Per prevenire le anomalie che invece possono derivare dall'uso ordinario, e cioè nell'uso dell'impianto elettrico entro i parametri previsti in sede di progetto, si dovranno prevedere gli interventi manutentivi che riguardano i seguenti aspetti:

- ricambio delle lampade;
- pulizia degli apparecchi di illuminazione;
- controlli e verifiche sui quadri di alimentazione;
- stato di conservazione dell'impianto;

7. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le principali norme di riferimento per gli impianti sono:

- UNI 11248 "Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche"
- UNI EN 13201-2 - Illuminazione stradale – (Parte 2: Requisiti prestazionali)
- Legge 626/94 e GD.L.vo 494/96 – Legge 81/2008 testo unico sulla sicurezza
- CEI 64-7 - Impianti elettrici d'illuminazione pubblica. (1998)
- CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.(1998)
- CEI 81-1 - Protezione delle strutture contro i fulmini. (1995)
- CEI 11-1 - Impianti di produzione, trasporto e distribuzione d'energia elettrica. Norme generali. Fasc. 1003. (1987)
- CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione d'energia elettrica. Linee in cavo. (1992)
- CEI 11-25 - Calcolo delle correnti di corto circuito nelle reti trifase a corrente alternata. Fasc. 1765 G.
- CEI 11-4 – Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne. Fasc.1192 (1989)
- CEI 11-8 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione d'energia elettrica - Impianti di terra. (1989)
- UNI10819 - "Impianti d'illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso"

- UNI-EN-40 - "Pali per illuminazione" - Parte 6 "Ipotesi di carico"; Parte 7 "Verifica del sostegno".
- Legge 1° marzo 1968 n. 186 - "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, impianti elettrici ed elettronici"
- D.L. 30.04.92 n. 285 e successive integrazioni introdotte dal D.L. 10.09.93 n.360 - Nuovo codice della strada.
- DPR 27/4/1955 n. 547 - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
- Legge 05/11/71 n. 1086 - Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato e precompresso e per le strutture metalliche.
- DM 21/03/88 - Approvazione delle Norme Tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne.
- DM 09/01/96 - Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- DM 16/01/96 - Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.
- Circ. Min. LL.PP. n. 22631 del 24/05/82 - Istruzioni relative ai carichi e sovraccarichi ed ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni.
- CNR 10012/85 - Istruzioni per la valutazione delle azioni sulle costruzioni.

8. CONCLUSIONI

In Conclusione, si può affermare che, da questo tipo di intervento in regime di F.T.T. (Finanziamento Tramite Terzi, a carico dell'Appaltatore) deriverebbe un notevole vantaggio per l'Amministrazione Comunale, sia in termini economici, in quanto non si dovrebbero attivare una serie di procedure lunghe, complesse e costose che richiederebbero un indebitamento diretto per circa € 1.880.915,80 (valore stimato dei costi di intervento e spese amministrative), con la Cassa D.D. P.P., considerando oltre alle opere da realizzare anche gli oneri globali di Progettazione ai vari livelli, sia in termini di visibilità e di qualità del servizio offerto ai Cittadini di Villabate.