



PATTO PER LA SICILIA

LAVORI RIQUALIFICAZIONE INFRASTRUTTURE DELLE AREE DELL'AGGLOMERATO "M" DI LENTINI

CUP: C67H14000810006
Cod.: SR001

PROGETTO ESECUTIVO

Scala dei disegni:	Oggetto dell'elaborato: PIANO DI MANUTENZIONE	IL PROGETTISTA Arch. Antonio Ciaffaglione
Data: OTTOBRE 2017		
Revisionato a seguito verifica ai sensi art. 26 del d.lgs.n° 50ù72016 e ss.mm.ii.		IL COLLABORATORE
Tavola/Allegato n°: ALL.9	Il Responsabile del Procedimento Geom. Romolo Laganà 	

INDICE

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

1. Manuale d'uso

1.1. Marciapiedi e viabilità

1.2. Segnaletica stradale

1.3. Impianto di illuminazione pubblica

2. Manuale di manutenzione

2.1. Marciapiede, cunette, cigli stradali ed opere di captazione delle acque

2.2. Pavimentazione stradale

2.3. Impianto di illuminazione pubblica

2.4. Equipaggiamenti

3. Programma di manutenzione

FASCICOLO DELL'OPERA

CAPITOLO I°

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il presente piano di manutenzione vuole individuare gli interventi manutentivi con le relative frequenze al fine di garantire l'efficienza e la durabilità delle opere previste nel presente progetto. A tal fine il presente è dotato di un manuale d'uso in cui vengono specificate la collocazione delle parti da mantenere, la loro descrizione e le modalità di un loro corretto uso, un manuale di manutenzione e un programma di manutenzione. L'intendimento è quello di far conoscere le corrette modalità di funzionamento delle opere, evitare e/o limitare modi d'uso impropri, favorire una corretta gestione che eviti un degrado anticipato, permettere di riconoscere tempestivamente i fenomeni di deterioramento anomalo da segnalare ai tecnici responsabili. I fini sono principalmente quelli di prevenire e limitare gli eventi di guasto e di evitare un invecchiamento precoce degli elementi e dei componenti l'opera. Le indicazioni contenute nel presente allegato sono da ritenersi di carattere preliminare, in quanto, suscettibili di variazioni suggerite in fase di realizzazione delle opere in progetto. Il piano di manutenzione definitivo, nel qual caso si registrassero variazioni significative, verrà rilasciato al momento della redazione del certificato di regolare esecuzione dei lavori.

1.- MANUALE D'USO.

Per una descrizione dettagliata dello stato di fatto e degli interventi di progetto si rimanda all'elaborato "Relazione Generale" facente parte degli elaborati del progetto esecutivo.

In generale, le lavorazioni consistono nel ripristino delle pavimentazioni dei marciapiedi e delle orlature, il ripristino dei pozzetti, delle caditoie e il ripristino funzionale delle condotte, la realizzazione della recinzione con muretto in cls e grigliato metallico, il ripristino dell'impianto di illuminazione vandalizzato, la realizzazione di illuminazione pubblica su pali con pannelli fotovoltaici, la realizzazione di videosorveglianza, la realizzazione del verde pubblico .

I principali elementi finalizzati alla riqualificazione dell'intera area, individuabili per omogeneità di caratteristiche sono:

1 – ripristino di tutti i pozzetti vandalizzati e le caditoie stradali

2- evidenziare la discontinuità nella pavimentazione stradale con cordolature che delimitano rigorosamente il marciapiede e la sede carrabile;

3 – ripavimentare i marciapiedi esistenti;

3 - realizzare l'impianto di illuminazione pubblica a perimetro dell'area con pali in acciaio zincato rastremati, dotati di corpi illuminanti tipo testa-palo ai vapori di sodio, alimentati da pannelli fotovoltaici e predisposizione di attenuatore di tensione per ridurre il consumo energetico nelle fasce orarie di minor transito.

4 – realizzare un impianto di videosorveglianza a perimetro del lotto;

5- Realizzare una recinzione perimetrale dell'area con muretto in c.a. e grigliato metallico.

Più in dettaglio, le opere da realizzare possono così riassumersi:

a) ripristino delle orlature, sagomature e piano di posa della pavimentazione dei marciapiedi esistenti ;

b)) realizzazione di in battuto di cemento dello spessore minimo di cm 10, armato con rete elettrosaldata \varnothing 8/20x20;

c) realizzazione della nuova pavimentazione con pietrine di cemento;

d) riconfigurazione della sede stradale in corrispondenza dell'asse viario d'ingresso per migliorare la percorribilità da parte degli autoarticolati;

e) realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica, con corpi illuminanti dotati di palo rastremato in acciaio zincato, completo di apparecchio illuminante tipo testa palo con lampade ai vapori di sodio, pannelli fotovoltaici, centraline e batterie, completi di linee interrato con tubazioni in polietilene corrugato a superficie interna liscia e di un nuovo quadro elettrico;

f) ripristino, sostituzione e collocamento in nuova sede di pozzetti di presa stradali, alcuni dei quali sifonati in cls. tipo "Udine 3" per acque bianche, con caditoia in ghisa sferoidale classe C250 con dimensioni di quelle esistenti , con adeguamento dei collegamenti alla fognatura esistente;

g) riconfigurazione in quota dei pozzetti esistenti secondo le quote di progetto;

h) realizzazione di impianto di videosorveglianza dettagliato nella relazione specialistica allegata;

i) realizzazione delle parti destinate a verde pubblico;

h) rifacimento della segnaletica orizzontale e verticale;

1.1.- MARCIAPIEDI E VIABILITA'.

Il ripristino dei marciapiedi, unitamente ad una nuova configurazione in corrispondenza dell'asse viario di penetrazione all'area per una migliore percorribilità degli autoarticolati, costituisce una improrogabile necessità per restituire all'area la primigenia funzionalità. I marciapiedi, la sede stradale e tutti gli elementi

che ne fanno parte vanno mantenuti periodicamente non solo per assicurare la normale fruizione degli stessi da parte di pedoni e veicoli, ma soprattutto per rispettare le norme della sicurezza e la prevenzione di infortuni a mezzi e persone. Le anomalie riscontrabili possono riguardare buche o cedimenti del piano stradale o pedonabile, con la presenza di crepe od avvallamenti localizzati causati da diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc... Possono presentarsi anche rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale, così come difetti di pendenza longitudinale o trasversale della superficie stradale con possibile disgregazione e distacco di parti notevoli di materiale. Per quanto riguarda il tappeto d'usura, l'usura si manifesta mediante fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti. In corrispondenza di cunette, cigli strada e manufatti di captazione dell'acqua meteorica (pozzetti e caditoie ciglio strada) possono presentarsi accumuli e/o deposito di detriti, fogliame e altri materiali estranei che impediscono il buon funzionamento di tali manufatti. Bisognerà prevedere la pulizia e la rimozione di depositi, detriti e fogliame nonché la sistemazione degli elementi di evacuazione e scarico delle acque meteoriche. Andrà controllata anche la presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo i bordi della superficie stradale.

2 – SEGNALETICA STRADALE.

La segnaletica orizzontale comprende linee longitudinali, frecce direzionali, linee trasversali pedonali, iscrizioni e simboli posti sulla superficie stradale, striscie di delimitazione degli stalli di sosta o per la sosta riservata, striscie di delimitazione della fermata dei veicoli di servizio di trasporto pubblico, ecc...Può essere realizzata mediante l'applicazione di pittura, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, linee e simboli preformati o altri sistemi. Nella maggioranza dei casi la segnaletica orizzontale è di colore bianco o giallo.-

3 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

L'attività di gestione integrata degli impianti di pubblica illuminazione dell'Agglomerato "M" delle aree A.S.I. di Lentini comprende le seguenti attività:

1. gestione amministrativa ed approvvigionamento dell'energia (ENEL)
2. manutenzione ordinaria
3. pronto intervento
4. sostituzione delle lampade
5. mantenimento dell'impianto in condizioni di efficienza
6. sostituzione e adeguamento dei cavi elettrici
7. sostituzione di sostegni e corpi illuminanti

8. ripristino di danni dovuti a terzi o a cause di forza maggiore

Oltre alla manutenzione ordinaria degli Impianti di Pubblica Illuminazione,

l'Amministrazione potrà integrare infrastrutture e servizi che saranno inseriti nel piano di investimenti straordinari.

La metodologia di rilevamento deve individuare le seguenti caratteristiche essenziali degli impianti:

Proprietari e gestori (ENEL, altri);

Alimentazione, potenze elettriche impiegate e tipo di distribuzione elettrica;

Tipologie degli apparecchi installati (stradali, lampioni, sfere, etc..) e dei supporti adottati (pali singoli e multipli, torri faro, a sospensione, a mensola o parete, etc..);

Distribuzione delle lampade installate negli impianti suddivise per tipo (fluorescenza, sodio AP o BP, etc...) ed in base alle potenze (50W, 100W, etc...);

Presenza di: abbagliamenti molesti, illuminazione intrusiva, evidenti inquinamenti luminosi, disuniformità, insufficienza o sovrabbondanza di illuminazione.

Il miglioramento dell'efficienza energetica si traduce in un incremento dell'efficienza nell'illuminazione: quindi effetti economici diretti grazie alla riduzione dei consumi energetici a parità di servizio reso (funzionalità) ed effetti economici indiretti, quali la riduzione degli incidenti stradali e la riqualificazione di zone urbane. Pertanto, ai fini delle presenti considerazioni, è opportuno indicare solo due tipologie di manutenzione:

- manutenzione ordinaria, intesa come conservativa della funzione alla quale sono destinati gli impianti, o sostitutiva di parti che non causano disagi apprezzabili (es. sostituzione di una lampada);
- manutenzione su guasto, intesa come sostituzione di parti rilevanti di impianto, o che comunque fuori servizio creano disagi apprezzabili (senza modifica dell'assetto o della potenzialità dell'impianto stesso; es. riparazione di un motore del frigorifero in un laboratorio di surgelati).

I benefici attesi dalla manutenzione di un impianto sono:

1. assicurare la continuità del servizio almeno per i componenti critici di una determinata attività
2. allineare lo stato di obsolescenza degli impianti con la curva di ammortamento prevista;
3. mantenere il livello di sicurezza originario nei confronti di persone o cose.

Spesso le tre esigenze sopra delineate sono presenti contemporaneamente ma con pesi diversi e assegnare la priorità a l'una o l'altra cambia il profilo manutentivo da adottare. Un nuovo impianto realizzato a regola d'arte ha tutte le apparecchiature efficienti ed affidabili che garantiscono la continuità del servizio.

Per assicurare questi requisiti nel tempo, oltre ad un corretto utilizzo, sono necessari periodici controlli ed interventi (pur semplici) sull'impianto. Anche le migliori installazioni, che statisticamente hanno una durata di vita di almeno 30 anni, sono soggette a guasti, la maggior parte dei quali riconducibili a inefficaci o assenti manutenzioni. Le principali cause di guasto possono essere:

- cedimento delle capacità dielettriche dei materiali isolanti;
- riduzione del grado di protezione delle apparecchiature con conseguente esposizione ad agenti atmosferici ed inquinamento;
- logorio da vibrazioni od urti delle apparecchiature elettromeccaniche;
- sovraccarico dell'impianto.

Si rammentano alcuni criteri progettuali di ingegneria elettrica che tengono in considerazione le necessità manutentive dell'impianto:

- preferire schemi semplici, conservando la sezionabilità e la divisibilità dei circuiti;
- compatibilmente con le altre esigenze (altri impianti, produttive, architettoniche, ecc.), studiare il posizionamento (pianta ed elevazione) delle apparecchiature, preferendo siti facilmente accessibili al personale della manutenzione;
- prescrivere apparecchiature e macchine unificate secondo le normative tecniche del paese in cui viene realizzato l'impianto (dispositivi "omologati" costituiscono un titolo preferenziale);
- ove possibile, scegliere componenti fabbricati "in serie" dalle ditte costruttrici (es. su guida DIN);
- prevedere nei quadri delle "riserve" per lasciare spazio a future esigenze;
- dimensionare le condutture portacavi con almeno il 30 % di spazio libero da conduttori.

2.- MANUALE DI MANUTENZIONE.

2.1.- Marciapiede, cunette, cigli stradali ed opere di captazione delle acque.

Lo stato di conservazione e la pulizia dei nuovi manufatti inseriti nella sede stradale (caditoie e pozzetti) è prevista con cadenza annuale. Si prevede l'apertura dei pozzetti al fine di consentire un controllo e la pulizia delle condotte, prevedendone il lavaggio in caso di elevato intasamento, considerata anche la bassa pendenza di fondo con la quale vengono posizionati i manufatti in opera. Per quanto riguarda i pozzetti, sarà opportuno effettuare il controllo della regolarità del deflusso dell'acqua operando periodicamente la pulizia e la rimozione del materiale solido che potrà depositarsi sul fondo degli stessi. La stessa operazione andrà effettuata anche in corrispondenza dei cigli e delle cunette stradali.

2.2. - Pavimentazione stradale

Gli interventi relativamente alla pavimentazione lungo i tratti di strada interessati dalla realizzazione delle opere stradali verrà effettuata mediante operazioni integrate con le manutenzioni della restante viabilità comunale. E' previsto il controllo della regolarità longitudinale e trasversale dello strato di usura e del binder del piano viabile, della rugosità e dell'eventuale presenza di buche o sfondamenti.

2.3. = Impianto di illuminazione pubblica

Si indicano, in via del tutto generale, alcuni interventi di manutenzione ordinaria e preventiva che possono essere indicati nel paragrafo dedicato alla manutenzione, volti ad un corretto e sicuro utilizzo degli impianti elettrici ed elettronici, la cui cadenza degli intervalli di tempo non è strettamente rigorosa per tutte le tipologie impiantistiche in esame.

Ogni 6 mesi:

- eseguire la pulizia di tutti i corpi illuminanti;
- verificare il corretto funzionamento degli orari di intervento dei temporizzatori ;
- controllare lo stato delle prese: assenza di abrasioni, sfiammate, "giochi" nelle giunzioni degli indebolii
- controllare, mediante l'apposito pulsante di prova (test) l'intervento degli interruttori differenziali

Ogni anno:

- eseguire un'ispezione visiva delle connessioni dei principali morsetti d'impianto: eventuali "aloni" evidenziano parti di impianto soggette a sovracorrenti o malfunzionamenti.
- controllare le principali connessioni dell'impianto di messa a terra (pozzetti, nodo collettore, nodi equipotenziali, ecc.)
- verificare il corretto funzionamento dei relè a fotocellula (crepuscolari)

- controllare il livello e la rigidità dell'olio isolante dei trasformatori MT/BT

Ogni 2 anni:

- eseguire la misura della resistenza dell'impianto di terra (da riportare nel registro).
- eseguire delle misure di conducibilità sulle principali linee.

Inoltre si ricorda che recenti Guide CEI-ISPEL forniscono prescrizioni per la verifica periodica degli impianti elettrici utilizzatori nei riguardi degli obblighi previsti della Legge 46/90 e succ. modifiche ed integrazioni, e da alcune norme impiantistiche (es. CEI 64.2, 64.4,.64.8).

2.4.- Equipaggiamenti.

Attrezzature e impianti in esercizio sul terreno del Committente (schemi delle dotazioni)

ACQUA POTABILE disponibile: SI

FOGNATURE disponibile: SI

CORRENTE AD ALTA TENSIONE disponibile: SI

TELECOMUNICAZIONI disponibile: SI

FASCICOLO DELL'OPERA

MARCIAPIEDI – MANTO STRADALE

Periodicità dell'intervento: indispensabile a rottura

Interventi manutentivi: su marciapiede e sulle pavimentazioni in genere; riparazione superfici stradali, controllo strato binder e tappeto d'usura, controllo regolarità longitudinale e trasversale, eliminazione di buche e sfondamenti; pulizia cigli e cunette con estirpazione erba e muschi.

Ditta incaricata: personale specializzato e di mezzi meccanici idonei ed altra attrezzatura specifica.

Rischi potenziali: tagli, abrasioni, punture (contatto con attrezzi e materiali); urti, compressioni (contatti con materiali), colpi, impatti; investimenti; lesioni dorso-lombari (sollevamento manuale dei carichi).

Attrezzature di sicurezza in esercizio: nessuna

Dispositivi ausiliari in locazione: DPI: guanti protettivi, scarpe di sicurezza, indumenti alta visibilità.

Osservazioni: gli operatori se agiscono in area transitata e in condizioni di bassa visibilità devono indossare un capo ad alta visibilità di colore arancione o giallo con applicazione di strisce rifrangenti di colore grigio-argento come previsto dalla direttiva CEE 89/686 n° 475 del 04.12.1992 e norma EN 471 Alta Visibilità; inoltre devono segnalare e delimitare la zona di lavoro come previsto dal Codice della Strada (transenne, segnalazione di lavori in corso, direzione obbligatoria e coni segnaletici).- Impartire agli addetti le necessarie informazioni per la corretta movimentazione di carichi pesanti e/o ingombranti

SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE

Periodicità dell'intervento: indispensabile ogni 12 mesi

Ditta incaricata: personale specializzato

Rischi potenziali: contatto con sostanze pericolose (solventi); urti, colpi, impatti, investimenti; tagli, abrasioni, punture (contatto con attrezzi); compressioni (contatto con materiali).

Attrezzature di sicurezza in esercizio: nessuna

Dispositivi ausiliari in locazione: DPI: guanti protettivi, scarpe di sicurezza, giacche ad alta visibilità.

Osservazioni: controllo segnaletica orizzontale e verticale.

PULIZIA POZZETTI E CADITOIE STRADALI

Intervento manutentivo: pulizia dei manufatti con rimozione del materiale depositato

Periodicità intervento: indispensabile con cadenza annuale

Ditta incaricata: personale specializzato

Rischi potenziali: punture, tagli, abrasioni; scivolamento, caduta da argine, contatto con sostanze pericolose e/o attrezzi.

Cause principali del degrado: soprattutto nel periodo autunnale ed in seguito ad eventi meteorici particolarmente intensi

Attrezzature di sicurezza in esercizio: nessuna

Dispositivi ausiliari in dotazione: DPI: guanti protettivi, otoprotettori in base alla valutazione del rischio rumore (D.Lgs. n° 81/08), giacca ad alta visibilità, scarpe di sicurezza.

Osservazioni: Utilizzare utensili ed attrezzature a norma (verificare che gli utensili siano dotati delle protezioni regolamentari e che l'avviamento sia del tipo ad uomo presente)

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Periodicità dell'intervento: indispensabile con cadenza semestrale ed annuale

Interventi manutentivi: sui pali: stabilità geometrica, assenza di corrosione, funzionamento.

sulle armature: pulizia ed eventuale sostituzione lampade, verifica delle connessioni.

sul quadro elettrico: controllo delle connessioni e dei contatti, ispezione delle linee, controllo delle dispersioni e impianto di messa a terra.

Sul pannello fotovoltaico: ispezione del pannello, controllo dei collegamenti .

Ditta incaricata: personale specializzato

Rischi potenziali: tagli, abrasioni, punture (contatto con attrezzi e materiali); scosse, folgorazione.

Attrezzature di sicurezza in esercizio: nessuna

Osservazioni: Prima di effettuare manutenzioni su qualsiasi parte dell'impianto elettrico, togliere tensione agendo sul relativo interruttore principale e mettere a terra le parti che erano in tensione. Le manutenzioni debbono essere eseguite da personale qualificato e secondo le norme CEI in vigore" (es. la CEI 11-15 o la recentissima CEI 11-34, fasc. 2763 sui lavori sotto tensione.

Capitolo II

PIANO DI MANUTENZIONE

OGGETTO: IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA SU PALI CON PANNELLI FOTOVOLTAICI

PREMESSA

Il presente documento costituisce il **Piano di manutenzione** dell'impianto di illuminazione con pannelli fotovoltaici previsto nel progetto di **Riqualificazione dell'Agglomerato "M" della zona ASI di Lentini (SR)**.

Scopo delle operazioni di manutenzione è quello di conservare in buono stato di sicurezza e di efficienza l'impianto in questione. Occorre procedere all'aggiornamento ed integrazione di questo elaborato successivamente alla realizzazione dell'impianto stesso sulla base dei componenti effettivamente installati. In particolare, dovranno integrare il documento:

- le schede tecniche dei componenti dell'impianto costituito da :

n.1 pannello fotovoltaico monocristallino;

n. 1 centralina elettronica di controllo funzionamento crepuscolare a fasce orarie tramite sensore pannello fotovoltaico a spegnimento temporizzato programmabile tramite n. 4 switch interni;

n. 1 elettronica di gestione sia per LED che per SOX con riduzione di flusso;

n. 2 batterie 12V 100Ah ermetiche al piombo senza manutenzione (tot. 200Ah 12V)

n. 1 kit cavi;

n. 1 supporto testa palo acciaio inox con vano batterie incorporato ad apertura laterale regolabile con diversi tilt di inclinazione;

n. 1 armatura stradale;

n. 1 lampada da LED alta efficienza o SOX;

n. 1 braccio portalamпада;

n. 1 palo rastremato zincato 7m f.t. (h tot 7,8m, diametro base = 168mm., diametro cima = 102mm., spessore metallo = 4mm.)

- i manuali d'uso e manutenzione forniti dai costruttori (Allegato 1).

DESCRIZIONE DELL'OPERA

I principali componenti dell'impianto di illuminazione con pannelli fotovoltaici di progetto sono:

La centralina elettronica che serve come controllo e accenditore per lampada SOX E 18-26-36 con la possibilità del flusso luminoso, funzionamento crepuscolare tramite sensore pannello fotovoltaico.

Il Modulo fotovoltaico con una potenza totale variabile da 80 Wp a 250 Wp.

La Batteria (12 V) con capacità variabile da 100 a 150 Ah, secondo la richiesta di illuminazione notturna. –

La Plafoniera con lampada a vapori di sodio a bassa pressione (18W - 1.800 lumen, 26W - 3.600 lumen o 36W - 5.800 lumen)

Il Palo metallico a sezione circolare per sostenere il modulo fotovoltaico, diametro base = 168 mm. diametro cima = 102 mm. spessore metallo = 4 mm.

Il Braccio metallico a sezione circolare per sostenere la plafoniera tipo CO. BZ100/ 60I con inclinazione di 20°rispetto all'orizzontale

La Cassetta metallica per contenere la centralina e la batteria posizionata in cima al palo.

OPERAZIONI E FREQUENZA DELLA MANUTENZIONE

I principali obiettivi della manutenzione sono:

- conservare le prestazioni ed il livello di sicurezza iniziale dell'impianto;
- evitare perdite economiche per mancanza di produzione dell'impianto a causa del deterioramento di parti dell'impianto;
- rispettare le disposizioni normative.

Si riportano nel seguito una serie di operazioni di manutenzione da effettuare con la relativa frequenza periodica di esecuzione.

Nelle operazioni di manutenzione (preventiva o correttiva) riferirsi sempre (anche) ai manuali d'uso e manutenzione (ove presenti) forniti dai costruttori dei singoli componenti.

Codice intervento	Componente o sezione impianto	Descrizione attività	Frequenza
1.1	Moduli Fotovoltaici	Ispezione visiva: - verificare l'integrità dei moduli con particolare riferimento a: superficie captante, stato dell'incapsulante, presenza di infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa; - verificare lo stato di pulizia dei moduli; - verificare (a campione) l'integrità delle cassette di terminazione in relazione a: possibili deformazioni, infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa, presenza di sporcizia, stato dei contatti elettrici, siliconatura dei passacavi; verificare lo stato dei diodi di bypass	annuale
1.2		Pulizia dei moduli: - effettuare la pulizia dei moduli dalle impurità (preferibilmente ogni qualvolta si formano in modo significativo) sulla superficie captante dei moduli (utilizzare acqua).	Almeno 6 volte l'anno

1.3		Controllo elettrico: - verificare le prestazioni di ogni singola stringa accertando in particolare l'uniformità delle tensioni a vuoto e delle tensioni e correnti di funzionamento.	annuale
2.1	Struttura di sostegno e fissaggio	Ispezione visiva: - verificare l'integrità dei componenti; - verificare l'assenza di piegature; - verificare l'uniformità dello strato di zincatura e dell'assenza di macchie di ruggine.	annuale
2.2		Controllo dei serraggi: - assicurare il corretto serraggio delle connessioni meccaniche bullonate.	annuale
3.1	Quadri elettrici	Ispezione visiva: - verificare l'integrità dei quadri in relazione a: danneggiamenti degli involucri, protezione contro i contatti diretti, infiltrazione d'acqua e formazione di condensa, presenza di sporcizia, - verificare (con prova di sfilamento) il serraggio dei morsetti	annuale
4.1	Dispositivi di manovra e protezione	Ispezione visiva: - verificare il buono stato di conservazione dei dispositivi di manovra e protezione.	annuale
4.2		Controllo elettrico: - verificare le tarature e le caratteristiche elettriche di progetto degli interruttori automatici; - verificare l'efficienza dei dispositivi di manovra e protezione (RCD, sezionatori, interruttori automatici, relè, scaricatori di sovratensione)	annuale
5.1	Collegamenti elettrici (cablaggi)	Ispezione visiva: - verificare l'integrità dei cavi elettrici (ove posizionati a vista) in relazione a: danneggiamenti, bruciature, abrasioni, deterioramento isolante; - verificare lo stato dei contatti e serraggio dei morsetti.	annuale
6.1		Ispezione visiva: - verificare l'integrità dell'involucro in relazione a: danneggiamenti meccanici, protezione contro i contatti diretti, infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa; - verificare il corretto funzionamento del display	annuale

		e delle spie/LED di segnalazione.	
6.2	Convertitore statico (inverter)	Pulizia delle aperture di aerazione: - effettuare la pulizia delle aperture di aerazione.	annuale
6.3		Controllo elettrico: - verificare il corretto funzionamento dei dispositivi di manovra protezione integrati.	annuale
7.1		Lampada	Ispezione visiva: - verificare il corretto funzionamento
7.2	Sinottico	Ispezione visiva: - verificare l'integrità dell'involucro in relazione a: danneggiamenti meccanici, protezione contro i contatti diretti, infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa; - verificare il corretto funzionamento dei LED di segnalazione.	annuale
8.1	Impianto di terra	Ispezione visiva: - verificare l'integrità dell'impianto; - verificare il serraggio delle connessioni nei punti accessibili; - sostituire i componenti che presentano evidenti segni di ossidazione o corrosione.	annuale
8.2		Controlli elettrici - eseguire la prova di continuità tra conduttori di protezione ed equipotenziali; - eseguire la verifica di isolamento dei cavi.	annuale

Non sono necessarie operazioni di fuori servizio, di parte o tutto l'impianto, nelle ispezioni visive di moduli fotovoltaici, quadri elettrici, cavi elettrici, corpi illuminanti.

Le prove elettriche possono richiedere la **MOMENTANEA MESSA FUORI SERVIZIO** dell'impianto.

La prova di sfilamento dei cavi va eseguita con **MOMENTANEA MESSA FUORI SERVIZIO** dell'impianto.

Tutte le operazioni di manutenzione elettrica che riguardano l'inverter vanno eseguite garantendo il sezionamento a monte e a valle dell'inverter stesso.

A fini gestionali utilizzare lo specifico software installato nella postazione remota e l'archivio dei dati trasmessi via rete dal datalogger.

AVVERTENZE

IN CASO DI NECESSITÀ, l'impianto può essere messo fuori servizio agendo sull'interruttore automatico posizionato nel **"quadro CA"** posto accanto all'inverter oppure sull'interruttore differenziale posizionato nel **"quadro generale"** posto al piano terra dell'edificio (Allegato 1).

È VIETATO MANOVRARE SOTTO CARICO i fusibili sezionatori posizionati nel **"quadro CC"** posto accanto all'inverter e la maniglia del sezionatore integrato nell'inverter (Electronic Solar Switch).

ATTENZIONE: IN PRESENZA DI IRRAGGIAMENTO SOLARE I MODULI FOTOVOLTAICI SONO SEMPRE IN TENSIONE: IN NESSUN CASO EFFETTUARE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE ELETTRICA SUI MODULI FOTOVOLTAICI E SUI RELATIVI CABLAGGI.

Tutti gli interventi di manutenzione devono essere accuratamente registrati sul libretto dell'impianto che va conservato sul luogo di installazione.

Il Progettista

Arch. A. Ciaffaglione

Caratteristiche tecniche

Il lampione fotovoltaico è costituito da:

n.1 pannello fotovoltaico monocristallino;

n. 1 centralina elettronica di controllo funzionamento crepuscolare a fasce orarie tramite sensore pannello fotovoltaico a spegnimento temporizzato programmabile tramite n. 4 switch interni;

n. 1 elettronica di gestione sia per LED che per SOX con riduzione di flusso;

n. 2 batterie 12V 100Ah ermetiche al piombo senza manutenzione (tot. 200Ah 12V)

n. 1 kit cavi;

n. 1 supporto testa palo acciaio inox con vano batterie incorporato ad apertura laterale regolabile con diversi tilt di inclinazione;

n. 1 armatura stradale;

n. 1 lampada da LED alta efficienza o SOX;

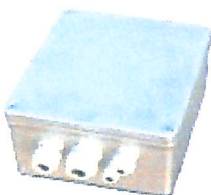
n. 1 braccio portalampada;

n. 1 palo rastremato zincato 7m f.t. (h tot 7,8m, diametro base = 168mm., diametro cima = 102mm., spessore metallo = 4mm.)

Il lampione è dimensionato per poter funzionare con accensioni programmate fino a 12 ore a notte con flusso luminoso ridotto e una autonomia in condizioni di scarsa insolazione di 4 giorni. Il circuito elettronico, a tensione nominale 12V, ha funzione di regolatore di carica con tecnologia PWM, attuale ricerca del punto di massima potenza del pannello (MPPT) e consente la regolazione delle ore di attivazione in funzione dell'energia prodotta (algoritmo di autogestione). L'elettronica di controllo del lampione fotovoltaico deve avere sul medesimo circuito stampato la possibilità di collegare un modulo hardware per il controllo e settaggio del sistema attraverso un modulo di comunicazione Radio o GSM.

Componenti:

Centralina elettronica:



La centralina elettronica serve come controllo e accenditore per lampada SOX E 18-26-36 con la possibilità del flusso luminoso, funzionamento crepuscolare tramite sensore pannello fotovoltaico. L'elettronica di controllo del lampione fotovoltaico deve avere sul medesimo circuito stampato la

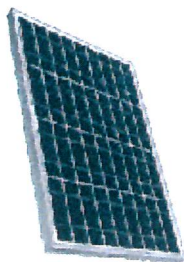
possibilità di collegare un modulo hardware di controllo Radio o GSM. L'elettronica deve avere un algoritmo di ottimizzazione della ricarica di tipo MPPT e un algoritmo di autogestione del funzionamento della lampada in funzione dell'energia giornaliera immagazzinata. Inoltre deve avere un'uscita dedicata per il controllo della riduzione di flusso della lampada. L'accensione della lampada (ballast) deve avvenire con un circuito esterno in grado di ridurre il flusso luminoso; il regolatore di carica dovrà essere in grado di ricaricare la batteria durante le ore del giorno e di alimentare la lampada durante la notte; le ore di attivazione della lampada con la riduzione di flusso devono potersi impostare sullo stesso circuito elettronico per mezzo di micro-switch; l'attivazione della lampada deve avvenire per le ore impostate sul circuito (a seconda dell'autonomia stimata per il periodo e per la zona di installazione) e deve rimanere spenta se il livello di carica delle batterie risulta troppo basso.

La ricarica deve avvenire con modalità PWM e con compensazione in temperatura, Per il cablaggio il circuito deve essere dotato di morsetterie ad innesto rapido senza viti per sezione cavi fino a 6mm².

L'elettronica di controllo deve essere dentro contenitore metallico a tenuta stagna. Il prodotto deve essere realizzato da azienda certificata ISO 9001:2000 ed avere la marcatura CE.

In dettaglio le caratteristiche tecniche del componente descritto sono:

- Produttore certificato ISO 9001:2000
 - Contenitore in metallo IP 67
 - Tecnologia SMT
 - Uscita per alimentazione accenditore per lampada SOX E 18-26-36 W
 - Gestione uscita ad attivazione crepuscolare e spegnimento programmabile tramite timer a 4 switch
 - Sistema di ricarica per batterie al piombo a 12 Volt unificato ermetiche/acido libero/gel impostabile con switch sul circuito,
 - Reset possibile tramite pulsante sul circuito.
 - Gestione ricarica con compensazione in temperatura delle batterie.
 - Sensore NTC per rilevazione temperatura di batteria.
 - Possibilità di misura della tensione di batteria remota con cavo aggiuntivo di segnale indipendente da quello di potenza.
 - Switch di selezione per batteria locale o remota.
 - Sistema di ricarica a commutazione(PWM) con ricerca del punto di massima potenza dei pannelli (MPPT).
 - Algoritmo di autogestione del funzionamento.
 - Massima scarica della batteria al 30% o al 70% programmabile in base al settaggio del timer.
 - Massima corrente dei pannelli 10A.
 - Sensore crepuscolare tramite pannello fotovoltaico.
 - Sensibilità crepuscolare regolabile tramite trimmer.
 - LED bicolore di visualizzazione stato (indicazione di carica attiva, batteria scarica, malfunzionamento).
 - LED verde di intensità proporzionale alla corrente erogata dai moduli fotovoltaici.
- Modulo fotovoltaico con una potenza totale variabile da 80 Wp a 250 Wp.



Modulo fotovoltaico

I moduli devono essere a 36 celle monocristalline collegate in serie e dotati di diodi di by-pass per la riduzione degli effetti di ombreggiamento. La superficie frontale deve essere in vetro ad alta trasparenza e resistente alle sollecitazioni di vento e grandine. Una cornice in alluminio anodizzato preforata assicurerà un semplice e sicuro fissaggio e proteggerà i moduli da sollecitazioni di forze esterne.

I moduli fotovoltaici devono rispettare la normativa CEI/IEC EN 61215 ed il produttore deve essere certificato secondo la normativa EN ISO 9001

In dettaglio le caratteristiche tecniche dei moduli sono:

-Silicio monocristallino

- Pmax = 100Wp

- n. 36 celle solari

- Tensione nominale = 12 V

- Impp = 5,99 A

- Vmpp = 16,7 V

- Isc = 6,88 A

- Voc= 20,8 V

- Larghezza 646 mm.

- Lunghezza 1425 mm. Cornice in alluminio anodizzato spessore 35 mm.

- Batteria (12 V) con capacità variabile da 100 a 150 Ah, secondo la richiesta di illuminazione notturna. Queste batterie sono specifiche per i sistemi fotovoltaici e non necessitano di una manutenzione particolare.



Batteria

- Plafoniera con lampada a vapori di sodio a bassa pressione (18W - 1.800 lumen, 26W - 3.600 lumen o 36W - 5.800 lumen). Queste lampade hanno una vita che supera le 8.000 ore di lavoro, il cono luminoso ha un diametro di 9/10 metri e possono essere orientate in qualunque direzione. La lampada è posizionata, all'incirca, ad una altezza di 6 metri e genera sulla superficie circostante un flusso luminoso di ~ 5.5 Lux. I valori di illuminazione richiesti dal C.I.E (Commission International de L'Eclairage) sono uguali a 5-10 Lux per le strade con un traffico medio, uguale a 5 Lux per le strade con poco traffico.



Lampada a vapori di sodio a bassa pressione

- Palo metallico a sezione circolare per sostenere il modulo fotovoltaico,

diametro base = 168 mm.

diametro cima = 102 mm.

spessore metallo = 4 mm.

- Braccio metallico a sezione circolare per sostenere la plafoniera.

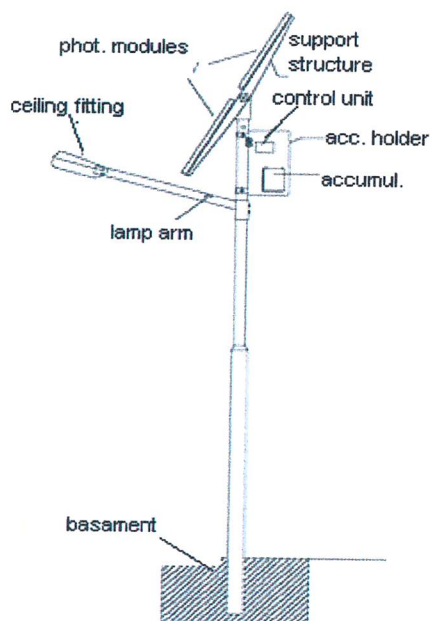
Tipo CO. BZ100/ 60I con inclinazione di 20°rispetto all'orizzontale

Incastro a palo diametro 102 saldato al braccio

Asole per passaggio cavi tra incastro e braccio

Zincatura a caldo.

- Cassetta metallica per contenere la centralina e la batteria posizionata in cima al palo.



Schema del lampione stradale

La produzione di energia elettrica è assicurata dal modulo fotovoltaico. Ogni lampione è controllato da una centralina che provvede alla ricarica della batteria e alla attivazione automatica della lampada che si accende al crepuscolo e si spegne dopo un tempo predeterminato (in ogni caso in accordo con la regolazione del timer). Lampada, modulo (moduli) fotovoltaico e centralina sono fissati su un palo di acciaio di circa 7 metri (~ 1 metro nel basamento in cemento armato). La batteria è fissata in alto insieme agli altri componenti (vedi il disegno qui sopra), questo per evitare possibili furti o danneggiamenti.