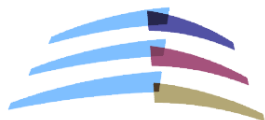




**STEFANO
GIUFFRÈ**
INGEGNERE JUNIOR

SETTORE CIVILE-AMBIENTALE: PROGETTAZIONE INTEGRATA ED ANTINCENDIO - SICUREZZA - CERTIFICATORE ENERGETICO
ADDRESS: CORSO VITTORIO EMANUELE II, 18 - 27029 VIGEVANO (PV)
PH: +39 338 425 70 90
STEGIUF@GMAIL.COM
STEFANO.GIUFFRE@INGPEC.EU

PIANO DI MANUTENZIONE



**STEFANO
GIUFFRÈ**
INGEGNERIA JUNIOR

SETTORE CIVILE-AMBIENTALE: PROGETTAZIONE INTEGRATA ED ANTINCENDIO - SICUREZZA - CERTIFICATORE ENERGETICO
ADDRESS: CORSO VITTORIO EMANUELE II, 18 - 27029 VIGEVANO (PV)
PH: +39 338 425 70 90
STEGIUF@GMAIL.COM
STEFANO.GIUFFRE@INGPEC.EU

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

IMPIANTI SEMAFORICI – INSTALLAZIONE, ADEGUAMENTO E MANUTENZIONE DEI SISTEMI DI REGOLAZIONE DEL TRAFFICO

1. Premessa

Il presente Piano di Manutenzione ha lo scopo di garantire nel tempo la funzionalità, l'efficienza, l'affidabilità e la sicurezza degli impianti semaforici oggetto di intervento, attraverso una programmazione sistematica delle attività di controllo, verifica e manutenzione.

Le attività manutentive previste sono finalizzate alla conservazione delle caratteristiche prestazionali dell'impianto, alla riduzione dei guasti improvvisi e alla prevenzione dei fenomeni di degrado che possono compromettere la sicurezza della circolazione stradale e il corretto funzionamento dei dispositivi di regolazione del traffico.

Il piano individua le modalità di manutenzione ordinaria, preventiva e straordinaria dei principali componenti dell'impianto, definendo frequenze indicative dei controlli, modalità operative e figure responsabili della gestione manutentiva.

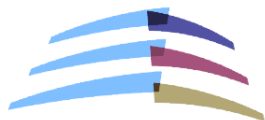
La corretta applicazione del presente piano consente di:

- mantenere elevati livelli di sicurezza per gli utenti della strada;
- garantire la continuità di esercizio dell'impianto;
- prevenire anomalie e malfunzionamenti;
- ottimizzare i costi di gestione attraverso interventi programmati;
- prolungare la vita utile delle apparecchiature installate.

2. Oggetto del Piano di Manutenzione

Il presente piano riguarda le opere relative alla realizzazione, sostituzione e adeguamento degli impianti semaforici, comprendenti:

- allestimento e gestione dell'area di cantiere;
- disalimentazione e messa fuori servizio dell'impianto esistente;
- verifica dell'assenza di tensione;
- rimozione delle lanterne semaforiche esistenti;
- rimozione di pali, mensole, sbracci e sostegni metallici;
- rimozione di dispositivi accessori esistenti;
- smontaggio della centralina semaforica e dei quadri elettrici;
- rimozione di alimentatori e apparecchiature elettroniche;
- verifica e adeguamento dei cavidotti e dei pozzetti;
- posa o sostituzione delle linee elettriche di alimentazione e comando;
- installazione dei nuovi sostegni metallici;
- montaggio delle nuove lanterne LED;
- installazione del nuovo quadro di comando e centralina;
- collegamento dei sistemi elettronici di gestione e controllo;
- verifica della continuità dei circuiti e dell'impianto di terra;
- programmazione della centralina semaforica;
- esecuzione delle prove funzionali;



**STEFANO
GIUFFRÈ**
INGEGNERIA JUNIOR

SETTORE CIVILE-AMBIENTALE: PROGETTAZIONE INTEGRATA ED ANTINCENDIO - SICUREZZA - CERTIFICATORE ENERGETICO
ADDRESS: CORSO VITTORIO EMANUELE II, 18 - 27029 VIGEVANO (PV)
PH: +39 338 425 70 90
STEGIUF@GMAIL.COM
STEFANO.GIUFFRE@INGPEC.EU

messa in esercizio dell'impianto.

Il piano comprende la manutenzione dei seguenti elementi principali:

Componente impiantistico	Descrizione
Lanterne semaforiche LED	Dispositivi luminosi per la regolazione dei flussi veicolari e pedonali
Sostegni metallici	Pali, sbracci, mensole e strutture di supporto
Centralina semaforica	Unità elettronica di comando e gestione dei cicli semaforici
Quadri elettrici	Apparecchiature di protezione, alimentazione e distribuzione
Alimentatori e dispositivi elettronici	Componenti di conversione e gestione dei sistemi
Linee elettriche	Cavi di alimentazione e comando
Cavidotti e pozzetti	Sistemi di protezione e distribuzione delle linee
Impianto di terra	Sistema di protezione elettrica
Sistemi di controllo remoto	Eventuali dispositivi di supervisione e comunicazione

3. Obiettivi della manutenzione dell'impianto semaforico

Gli interventi manutentivi hanno i seguenti obiettivi:

- garantire la continuità di funzionamento dell'impianto;
- mantenere l'efficienza delle lanterne luminose;
- assicurare la corretta gestione dei cicli semaforici;
- prevenire guasti delle apparecchiature elettroniche;
- verificare periodicamente lo stato dei collegamenti elettrici;
- mantenere in efficienza i sistemi di protezione elettrica;
- conservare l'integrità strutturale dei sostegni metallici;
- prevenire fenomeni di corrosione e deterioramento;
- garantire la sicurezza degli utenti della strada.

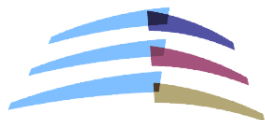
4. Tipologie di manutenzione

4.1 Manutenzione ordinaria

Comprende tutte le attività periodiche finalizzate al mantenimento delle condizioni operative dell'impianto.

Sono comprese:

- controllo visivo delle lanterne semaforiche;
- verifica del corretto funzionamento delle luci LED;
- pulizia delle apparecchiature;
- controllo dello stato dei sostegni metallici;
- verifica dei quadri elettrici;
- controllo dei collegamenti accessibili;
- verifica dello stato dei pozzetti e dei chiusini;
- controllo della segnaletica e delle protezioni.



4.2 Manutenzione preventiva

È finalizzata alla prevenzione dei guasti attraverso controlli programmati.

Comprende:

- verifica dei parametri della centralina;
- controllo dei cicli semaforici programmati;
- verifica delle comunicazioni tra dispositivi;
- controllo dell'efficienza degli alimentatori;
- verifica dell'isolamento delle linee;
- controllo dell'impianto di terra;
- aggiornamento dei software di gestione ove previsto.

4.3 Manutenzione straordinaria

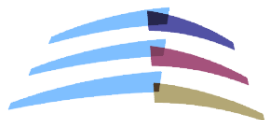
Comprende interventi non programmabili derivanti da guasti, deterioramenti o modifiche dell'impianto.

Sono compresi:

- sostituzione lanterne LED danneggiate;
- sostituzione centraline;
- sostituzione quadri elettrici;
- ripristino linee elettriche;
- sostituzione cavidotti deteriorati;
- sostituzione sostegni metallici compromessi;
- interventi conseguenti ad urti o eventi atmosferici.

5. Frequenza dei controlli e degli interventi

Elemento dell'impianto	Attività di controllo/manutenzione	Frequenza indicativa	Modalità operativa
Lanterne LED	Controllo funzionamento luminoso	Mensile	Verifica accensione, intensità luminosa e integrità
Lanterne LED	Pulizia e controllo componenti	Annuale	Pulizia superfici e verifica fissaggi
Sostegni metallici	Controllo integrità strutturale	Semestrale	Verifica corrosione, deformazioni e stabilità
Sostegni metallici	Verniciatura/protezione anticorrosiva	Al bisogno	Ripristino protezioni superficiali
Centralina semaforica	Controllo funzionamento generale	Trimestrale	Verifica programmi e parametri
Centralina semaforica	Aggiornamento configurazioni	Al bisogno	Modifica parametri di gestione
Quadri elettrici	Controllo stato apparecchiature	Semestrale	Verifica protezioni, serraggi e pulizia
Alimentatori	Controllo efficienza	Annuale	Verifica tensioni e condizioni operative
Cavidotti e pozzetti	Ispezione e pulizia	Annuale	Controllo accessibilità e presenza anomalie
Linee elettriche	Verifica isolamento	Biennale	Misure strumentali
Impianto di terra	Verifica continuità e dispersione	Biennale	Prove strumentali



**STEFANO
GIUFFRÈ**
INGEGNERI JUNIOR

SETTORE CIVILE-AMBIENTALE: PROGETTAZIONE INTEGRATA ED ANTINCENDIO - SICUREZZA - CERTIFICATORE ENERGETICO
ADDRESS: CORSO VITTORIO EMANUELE II, 18 - 27029 VIGEVANO (PV)
PH: +39 338 425 70 90
STEGIUF@GMAIL.COM
STEFANO.GIUFFRE@INGPEC.EU

Elemento dell'impianto	Attività di controllo/manutenzione	Frequenza indicativa	Modalità operativa
Software gestione impianto	Controllo configurazione	Annuale	Verifica parametri e sicurezza dati

6. Figure coinvolte

Figura	Compiti principali
Responsabile della manutenzione	Programmazione degli interventi e gestione delle attività manutentive
Tecnico impiantista	Esecuzione delle verifiche tecniche e redazione dei rapporti
Manutentore elettrico qualificato	Interventi su apparecchiature e collegamenti elettrici
Impresa specializzata	Esecuzione interventi straordinari e sostituzioni
Gestore della viabilità	Coordinamento per eventuali modifiche temporanee alla circolazione

7. Livello qualitativo da ottenere a seguito degli interventi manutentivi

Parte costituente	Livello qualitativo come da collaudo	Livello qualitativo minimo accettabile
Lanterne LED	Perfetta efficienza luminosa, assenza di anomalie e danneggiamenti	Funzionamento regolare con eventuali sostituzioni programmate degli elementi deteriorati
Sostegni metallici	Strutture integre, stabili e prive di corrosione significativa	Strutture stabilmente ancorate con limitati fenomeni superficiali di degrado
Centralina semaforica	Completa funzionalità dei programmi e dei sistemi di controllo	Funzionamento regolare senza anomalie operative
Quadri elettrici	Perfetta integrità delle apparecchiature e protezioni efficienti	Apparecchiature funzionanti e conformi alle condizioni di sicurezza
Linee elettriche	Completa efficienza dei collegamenti e isolamento conforme	Nessuna anomalia che comprometta il funzionamento
Cavidotti e pozzetti	Perfetta accessibilità e integrità	Assenza di cedimenti o ostruzioni che impediscano la manutenzione



8. Frequenza degli interventi di manutenzione dell'impianto semaforico

Parti costituenti l'opera	Ogni 3 mesi	Ogni 6 mesi	Ogni anno	Ogni 2 anni	Ogni 5 anni
Lanterne semaforiche LED	Controllo funzionale	Pulizia e verifica integrità	Manutenzione ordinaria	Verifica completa collegamenti	Sostituzione componenti usurati
Pali, sbracci e sostegni metallici		Controllo stabilità	Verifica corrosione e protezioni superficiali	Manutenzione straordinaria localizzata	Ripristino o sostituzione elementi compromessi
Centralina semaforica	Verifica parametri di funzionamento	Controllo generale apparecchiature	Aggiornamento configurazioni e verifica software	Verifica approfondita sistemi elettronici	Revisione/sostituzione programmata
Quadri elettrici		Controllo apparecchiature interne	Pulizia, serraggio e verifica protezioni	Prove strumentali	Adeguamento o sostituzione componenti
Alimentatori e dispositivi elettronici		Controllo funzionamento	Verifica prestazioni	Sostituzione preventiva componenti critici	Revisione completa
Cavidotti e pozzetti		Ispezione visiva	Pulizia e verifica accessibilità	Manutenzione straordinaria	Ripristino completo ove necessario
Linee elettriche di alimentazione e comando		Controllo visivo	Verifica stato dei collegamenti	Prove isolamento e continuità	Interventi di sostituzione
Impianto di terra			Controllo generale	Misure strumentali	Adeguamento impiantistico



9. Manutenzione dei componenti dell'impianto semaforico

9.1 Manutenzione delle lanterne semaforiche LED

La manutenzione delle lanterne semaforiche LED è finalizzata al mantenimento dell'efficienza luminosa, della corretta visibilità dei segnali e dell'affidabilità del sistema di regolazione del traffico.

Le attività comprendono:

Operazione manutentiva	Modalità di esecuzione	Frequenza indicativa
Controllo funzionamento luminoso	Verifica accensione, spegnimento e corretta sequenza dei segnali	Mensile
Pulizia delle superfici ottiche	Rimozione polveri e depositi che riducono la visibilità	Annuale
Verifica fissaggi	Controllo staffaggi e sistemi di ancoraggio	Annuale
Controllo infiltrazioni	Verifica integrità involucri e guarnizioni	Annuale
Sostituzione moduli LED	Sostituzione elementi guasti o deteriorati	Al bisogno

9.2 Manutenzione dei pali, mensole, sbracci e sostegni metallici

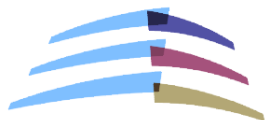
La manutenzione delle strutture metalliche è finalizzata alla conservazione della stabilità meccanica e alla prevenzione dei fenomeni corrosivi.

Operazione manutentiva	Modalità di esecuzione	Frequenza indicativa
Controllo stabilità strutture	Verifica ancoraggi, bulloneria e verticalità	Semestrale
Controllo corrosione	Ispezione delle superfici metalliche	Annuale
Ripristino protezioni superficiali	Verniciatura o trattamento anticorrosivo	Al bisogno
Controllo fondazioni	Verifica eventuali cedimenti o danneggiamenti	Annuale
Sostituzione elementi deteriorati	Rimozione e posa nuovi componenti	Al bisogno

9.3 Manutenzione della centralina semaforica

La centralina rappresenta il sistema principale di gestione dell'impianto e necessita di controlli periodici finalizzati al mantenimento della corretta programmazione e funzionalità.

Operazione manutentiva	Modalità di esecuzione	Frequenza indicativa
Controllo generale funzionamento	Verifica stato operativo e assenza anomalie	Trimestrale
Verifica programmi semaforici	Controllo tempi e logiche di funzionamento	Annuale
Controllo memoria e configurazioni	Verifica parametri impostati	Annuale
Aggiornamento software	Installazione aggiornamenti previsti dal produttore	Al bisogno
Backup configurazioni	Salvataggio dati di programmazione	Annuale



9.4 Manutenzione dei quadri elettrici e apparecchiature di comando

La manutenzione dei quadri elettrici deve garantire il corretto funzionamento dei dispositivi di protezione, comando e alimentazione.

Operazione manutentiva	Modalità di esecuzione	Frequenza indicativa
Pulizia interna quadro	Rimozione polveri e impurità	Annuale
Controllo serraggio connessioni	Verifica morsetti e collegamenti	Annuale
Verifica protezioni elettriche	Controllo interruttori e dispositivi di sicurezza	Annuale
Controllo ventilazione	Verifica sistemi di dissipazione calore	Annuale
Sostituzione componenti deteriorati	Intervento su apparecchiature non efficienti	Al bisogno

9.5 Manutenzione delle linee elettriche e dei cavidotti

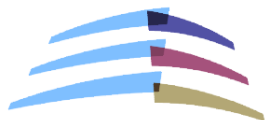
La manutenzione delle linee elettriche ha lo scopo di garantire la continuità del servizio e l'integrità dei collegamenti.

Elemento	Manutenzione ordinaria	Manutenzione straordinaria
Cavi elettrici	Controllo visivo dei collegamenti accessibili	Sostituzione tratti danneggiati
Cavidotti	Verifica presenza ostruzioni e danneggiamenti	Ripristino o sostituzione porzioni compromesse
Pozzetti	Pulizia e controllo accessibilità	Ripristino strutture danneggiate
Chiusini	Verifica stabilità e integrità	Sostituzione elementi deteriorati

9.6 Manutenzione dell'impianto di terra

La manutenzione dell'impianto di terra è necessaria per garantire la sicurezza elettrica dell'intero sistema.

Operazione manutentiva	Modalità di esecuzione	Frequenza indicativa
Controllo continuità conduttori	Verifica collegamenti equipotenziali	Biennale
Misura resistenza di terra	Prova strumentale	Biennale
Controllo dispersori	Verifica stato e collegamenti	Biennale
Ripristino collegamenti	Intervento su anomalie riscontrate	Al bisogno



10. Documentazione e registrazioni

Per ogni attività di manutenzione dovranno essere predisposti e conservati:

Documento	Contenuto
Schede manutentive periodiche	Data intervento, componente controllato, operazioni eseguite
Rapporti tecnici	Descrizione anomalie e interventi effettuati
Rapporti fotografici	Documentazione dello stato dell'impianto
Verbali di verifica elettrica	Esiti delle prove strumentali
Registro guasti	Storico delle anomalie riscontrate
Configurazioni centralina	Copie dei parametri programmati
Certificazioni materiali sostituiti	Documentazione tecnica dei nuovi componenti

11. Normativa di riferimento

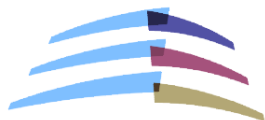
La manutenzione degli impianti semaforici dovrà essere eseguita nel rispetto della normativa vigente, tra cui:

- **D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.** – Sicurezza nei luoghi di lavoro;
- **Codice della Strada e relativo Regolamento di Attuazione;**
- **Norme CEI applicabili agli impianti elettrici in bassa tensione;**
- **Norma CEI 64-8** – Impianti elettrici utilizzatori;
- **Norma CEI EN 61439** – Quadri elettrici di bassa tensione;
- **Norme UNI EN applicabili ai dispositivi di segnalazione luminosa stradale;**
- **Norme tecniche del costruttore delle apparecchiature installate.**

12. Indicazioni generali di sicurezza

Durante tutte le attività manutentive dovranno essere rispettate le seguenti disposizioni generali:

- utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuale previsti;
- operare esclusivamente con personale qualificato e formato;
- verificare preventivamente lo stato delle apparecchiature prima dell'intervento;
- effettuare la messa in sicurezza dell'impianto prima delle operazioni elettriche;
- utilizzare strumenti e attrezzature conformi e regolarmente controllati;
- delimitare e segnalare le aree di intervento in presenza di traffico veicolare;
- evitare interventi in condizioni meteorologiche non idonee;
- mantenere ordine e pulizia nelle aree operative;
- verificare il corretto ripristino dell'impianto al termine delle attività.



**STEFANO
GIUFFRÈ**
INGEGNERE JUNIOR

SETTORE CIVILE-AMBIENTALE: PROGETTAZIONE INTEGRATA ED ANTINCENDIO - SICUREZZA - CERTIFICATORE ENERGETICO
ADDRESS: CORSO VITTORIO EMANUELE II, 18 - 27029 VIGEVANO (PV)
PH: +39 338 425 70 90
STEGIUFG@GMAIL.COM
STEFANO.GIUFFRE@INGPEC.EU

13. Programmazione generale degli interventi manutentivi

Tipologia intervento	Periodicità	Responsabile indicativo
Controllo visivo generale impianto	Mensile	Tecnico manutentore
Verifica funzionamento lanterne LED	Mensile	Tecnico manutentore
Controllo centralina e parametri	Trimestrale	Tecnico specializzato
Controllo strutture metalliche	Semestrale	Tecnico manutentore
Verifiche elettriche strumentali	Biennale	Tecnico abilitato
Manutenzione straordinaria	Al bisogno	Impresa specializzata

Il presente Piano di Manutenzione costituisce lo strumento di riferimento per la gestione nel tempo dell'impianto semaforico, assicurando il mantenimento delle condizioni di sicurezza, efficienza e funzionalità previste in fase progettuale e realizzativa.

Il tecnico
Ing. Jr Giuffrè Stefano

