



Sinergo Spa - via Ca' Bembo 152 - 30030 - Maerne di Martellago - Venezia - Italy  
tel 041.3642511 - fax 041.640481 - sinergospa.com - info@sinergospa.com

<b>oggetto</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> AMMODERNAMENTO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE TRATTO URBANO A57 TANGENZIALE DI MESTRE (VE)		<b>commessa</b> <b>3694</b>  direttore tecnico ing. arch. A. Checchin			
<b>committente</b> CAV Concessioni Autostradali Venete S.p.A.		codice P324			
<b>elaborato</b> RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI		<b>codice elaborato</b> <b>01.02</b>			
<b>progettista</b> ing. M. Ceroni		file 3694-02_A_01.02_REL_r00			
0	15-04-2013	prima stesura	Ing. A. Martignon	ing. F. Vianello	ing. arch. A.Checchin
rev	data	descrizione revisione	redatto	verificato	approvato



## INDICE

<b>1. PREMESSA</b> .....	<b>5</b>
<b>2. INQUADRAMENTO NORMATIVO</b> .....	<b>6</b>
2.1. Norme CEI – Norme per impianti elettrici .....	6
2.2. Norme UNI.....	7
2.3. Leggi e Decreti .....	7
<b>3. STATO DI FATTO DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE</b> .....	<b>8</b>
3.1. Quadri elettrici generali di zona .....	8
3.2. Condotture elettriche sulla tangenziale.....	9
3.3. Illuminazione esistente .....	9
3.4. Quadri elettrici di protezione e distribuzione per illuminazione su catenaria .....	9
3.5. Impianto di messa a terra .....	9
<b>4. OPERE ELETTRICHE</b> .....	<b>10</b>
4.1. Impianto di illuminazione in catenaria.....	10
4.1.1. Layout illuminotecnico .....	10
4.1.1. Adeguamento quadri elettrici posti a bordo palo .....	10
4.1.1. Collegamenti terminali alle armature .....	11
4.1.2. Impianto di terra.....	11
4.2. Sistema di telecontrollo .....	11
4.3. Predisposizioni ed adeguamenti per sistema di telecontrollo nuovi impianti .....	12
4.3.1. Nuova carpenteria in vetroresina per apparati di telecontrollo .....	12
4.3.2. Adeguamento quadri di illuminazione pubblica esistenti .....	13
4.3.3. Alimentazione apparati di telecontrollo .....	13
4.3.4. Collegamento ad Access Point di zona .....	13



## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

### 1. PREMESSA

Il progetto in esame tratta delle opere relative alla costituzione del nuovo impianto di illuminazione che dovrà essere realizzato nel tratto urbano della strada A57 "Tangenziale di Mestre".

La presente relazione descrive gli impianti elettrici da realizzarsi al servizio della nuova infrastruttura, tralasciando gli aspetti illuminotecnici e strutturali, che saranno oggetto di relazioni di progetto dedicate.

Le aree interessate dagli interventi riguardano:

- gli impianti elettrici e di illuminazione presenti sulla zona centrale della sede stradale, con percorso tra il sostegno n°1 dell'impianto di illuminazione esistente (in zona Marghera) e il sostegno n°116 (in zona svincolo Terraglio), per uno sviluppo longitudinale di circa 6100 m;
- gli impianti elettrici dedicati ai punti di consegna illuminazione pubblica.

Nel progetto sono compresi tutti gli interventi per la realizzazione del nuovo sistema di illuminazione, mentre non si prevede di modificare la distribuzione elettrica dorsale esistente, come sarà descritto nel seguito.

Committente: **CAV - Concessioni Autostradali Venete S.p.A.**, via Bottenigo 64/A – 30175 Marghera (VE)

Stato del progetto: **Esecutivo**

## 2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

### 2.1. Norme CEI – Norme per impianti elettrici

<i>Criteri di progetto e documentazione</i>	
CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
<i>Quadri elettrici</i>	
CEI (17-13/1)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
<i>Sicurezza elettrica</i>	
CEI 0-13	Protezione contro i contatti elettrici – Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature
CEI 11-27	Lavori su impianti elettrici
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
CEI 64-8/7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
IEC/TS 60479-1	Effects of current on human beings and livestock – Part 1 : General aspects
IEC 60364-7-712	Electrical installations of buildings – Part 7-712: Requirements for special installations or locations – Solar photovoltaic (PV) power supply systems
CEI 70-1	Gradi di protezione degli involucri (codice IP)
<i>Rete elettrica del distributore e allacciamento degli impianti</i>	
CEI 11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo.
<i>Cavi, cavidotti ed accessori</i>	
CEI 20-13	Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30kV
CEI 20-14	Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 kV a 3 kV
CEI 20-19	Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V
CEI 20-19/1	Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 4: Cavi flessibili
CEI 20-20	Cavi isolati con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V
CEI 20-20/1	Cavi isolati con isolamento termoplastico con tensione nominale 450/750V – Parte 1: Prescrizioni generali.
CEI 20-65	Cavi elettrici con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua – Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente.
CEI UNEL 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
CEI UNEL 35024/2	Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
CEI UNEL 35026	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
CEI UNEL 35364	Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V
CEI 20-40	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
CEI 20-65	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua – Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente
CEI 20-67	Guida per l'uso dei cavi 0.6/1 kV
CEI 64-14	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
<i>Scariche atmosferiche e sovratensioni</i>	

CEI 81-5	Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) – Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione
CEI 37-8	Limitatori di sovratensioni di bassa tensione – Parte 11: Limitatori di sovratensioni connessi a sistema di bassa tensione – Prescrizioni e prove
CEI 81-10/1, 2, 3, 4	2006 Protezione contro i fulmini. Principi generali. Valutazione del rischio. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone. Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.
<i>Compatibilità elettromagnetica</i>	
CEI 110-26	Guida alle norme generiche EMC
CEI 210-64	Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-1: Norme generiche – Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera.

## 2.2. Norme UNI

UNI 11248	2012	Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche
UNI 13201-2-3-4	2004	Illuminazione stradale – Requisiti prestazionali

## 2.3. Leggi e Decreti

Legge n° 186	01.03.1968	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, macchinari ed impianti elettrici ed elettronici.
D.M.	16.01.1996	Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi
DLgs n° 626	25.11.1996	Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione
DPR 462	22.10.2001	Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi
DM n° 37	22.01.2008	Norme per la sicurezza degli impianti (ex legge 46/90)
Legge n° 109	1994	Legge quadro in materia di lavori pubblici
DPR 554	1999	Decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n. 554 Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni
DLgs n° 81	09.04.2008	“Testo sulla sicurezza sul lavoro” – Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
L.R. 17 Veneto	2009	Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dall'attività svolta dagli osservatori astronomici.
UNI 10819		Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
Boll. Uff. C.N.R. n°78/1980		Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane

### 3. STATO DI FATTO DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

L'area interessata dagli interventi è suddivisa in quattro zone, sinteticamente riferibili ai 4 principali svincoli presenti nel tratto della tangenziale in oggetto: si tratta della zona "Marghera", zona "Miranese", zona "Castellana" e zona "Terraglio".



Ogni zona è servita da un punto di consegna energia elettrica con fornitura trifase, di diversa potenza a seconda della zona, rispettivamente 85 kW (Marghera), 79 kW (Miranese), 60kW (Castellana) e 55kW (Terraglio); a fianco del contatore è installato il quadro elettrico generale in bassa tensione dedicato agli impianti di illuminazione.

#### 3.1. Quadri elettrici generali di zona

I punti di consegna e i quadri elettrici per la protezione e distribuzione delle condutture di illuminazione sono posizionati nei pressi delle rotonde degli svincoli; da ogni quadro sono derivate le linee elettriche di alimentazione degli impianti, che nel percorso sino ai punti di risalita alla sede stradale, sono posate entro tubazioni corrugate interrate.

PUNTO DI CONSEGNA E QUADRO MARGHERA (Q.MARGH)	
Posizione	Via del Bosco, 47 30175 Marghera (VE)
Potenza fornitura	85 kW
Dimensioni carpenteria	1670x1740x410 mm
IP carpenteria	44
Tensione di esercizio	380 V
Circuiti di illuminazione alimentati	1-2-3-4-5-6

PUNTO DI CONSEGNA E QUADRO MIRANESE (Q.MIRAN)	
Posizione	Via Quamaro, 20 30174 Marghera (VE)
Potenza fornitura	79 kW
Dimensioni carpenteria	1670x1740x410 mm
IP carpenteria	44
Tensione di esercizio	380 V
Circuiti di illuminazione alimentati	7-8-9-10-11-12-13-14

PUNTO DI CONSEGNA E QUADRO CASTELLANA (Q.CASTEL)	
Posizione	Via Terraglio 30174 Mestre (VE)
Potenza fornitura	60 kW
Dimensioni carpenteria	1670x1740x410 mm
IP carpenteria	44
Tensione di esercizio	380 V
Circuiti di illuminazione alimentati	15-16-17-18-19-20

PUNTO DI CONSEGNA E QUADRO TERRAGLIO (Q.TERRAG)	
Posizione	Via Terraglio, 112 30174 Mestre (VE)
Potenza fornitura	55 kW
Dimensioni carpenteria	1670x1740x410 mm
IP carpenteria	44
Tensione di esercizio	380 V
Circuiti di illuminazione alimentati	21-22-23-24

### 3.2. Condutture elettriche sulla tangenziale

Il tratto della tangenziale A57 in oggetto si sviluppa:

- in viadotto, lungo i tratti che interessano gli svincoli o particolari attraversamenti, di canali e/o fiumi;
- in rilevato nei tratti rimanenti.

Le condutture elettriche per gli impianti di illuminazione che si sviluppano lungo i tratti in viadotto sono posate con l'utilizzo di tesata aerea ubicata al di sotto della sede stradale, mentre quelle che interessano i tratti in rilevato sono posate entro una tubazione in acciaio direttamente posata sul piano di calpestio della sede stradale, nello spazio ricavato tra le barriere stradali di sicurezza (guard-rail).

### 3.3. Illuminazione esistente

Gli impianti di illuminazione esistenti sono costituiti essenzialmente da armature equipaggiate di lampade al sodio bassa pressione da 135W, fissate su una corda di acciaio posta ad un'altezza di 10 m dal piano di carreggiata (denominata "catenaria", descritta brevemente nel seguito). Sono utilizzati apparecchi tipo Philips, mod. SDP252, non più in produzione. L'età dei suddetti corpi illuminanti è stimata in circa 40 anni.

### 3.4. Quadri elettrici di protezione e distribuzione per illuminazione su catenaria

Alla base di ogni sostegno, su opportuna staffa triangolare, sono fissati dei quadri elettrici dedicati al contenimento delle apparecchiature di comando e protezione delle linee elettriche di alimentazione dei corpi illuminanti installati su catenaria.

Negli stessi quadri sono anche contenuti i reattori da 180 W necessari per l'accensione delle suddette lampade a scarica.

Le carpenterie sono poste quindi a ridosso dei pali di sostegno, nell'interspazio tra le barriere stradali di sicurezza.

I quadri in oggetto sono ulteriormente suddivisi in circuiti di alimentazione in modo che il primo venga alimentato direttamente dalle dorsali provenienti dai quadri elettrici generali di zona e mediante un entra - esci vengano alimentati tutti i quadri successivi appartenenti a quel circuito.

La sezione dei cavi utilizzata per l'alimentazione dei quadri ha una sezione decrescente in base alla diminuzione del carico considerato distribuito.

### 3.5. Impianto di messa a terra

L'impianto di messa a terra è composto da una linea dorsale giallo/verde proveniente dai quadri elettrici di consegna, che viene attestata al primo quadro del circuito e distribuita ai successivi mediante un entra - esci. Ogni sostegno viene messo a terra mediante un collegamento derivato dal proprio quadro di alimentazione.

## 4. OPERE ELETTRICHE

Nel seguito sono riportate descrizioni dei principali interventi elettrici da realizzare nell'ambito dei lavori.

Si tratta di:

- a. realizzazione di nuovo impianto in catenaria;
- b. adeguamenti ai quadri elettrici attualmente installati alla base dei pali di sostegno, necessari a garantire l'alimentazione dei nuovi apparecchi illuminanti previsti su catenaria con modalità differenti dall'esistente;
- c. realizzazione di nuovo impianto di telecontrollo;
- d. installazione di nuovi armadi in vetroresina in prossimità dei punti di consegna energia elettrica, atti al contenimento delle apparecchiature di controllo comprese nel nuovo sistema di telecontrollo impianti;
- e. adeguamenti ai quadri elettrici di illuminazione sopraccitati, necessari per l'alimentazione delle suddette apparecchiature di telecontrollo;
- f. interventi per la realizzazione del collegamento dati tra gli apparati di telecontrollo ubicati nelle nuove carpenterie e gli access point locali propri della rete di telecomunicazione wi-fi esistente di proprietà della Committente.

### 4.1. Impianto di illuminazione in catenaria

#### 4.1.1. Layout illuminotecnico

La soluzione progettuale prevede di riproporre un sistema di illuminazione a catenaria: verrà pertanto demolita la catenaria esistente, e sarà sostituita con materiali completamente nuovi. Su di essa saranno fissati nuovi corpi illuminanti a LED, ad un'altezza dal piano stradale di circa 10÷11 m; gli apparecchi saranno fissati al nuovo cavo d'acciaio con apposita staffa di montaggio a sospensione su fune. L'attacco sulla fune sarà equipaggiato di chiusura di sicurezza e la staffa di sospensione sarà vincolata al corpo dell'apparecchio tramite viti e doppia guida di scorrimento, a fine di permettere di ruotare l'apparecchio rispetto alla fune di sostegno (rotazione indicativamente +/- 50°), consentendo così piccoli aggiustamenti.

Si prevede l'installazione di n°3 corpi illuminanti per ogni campata, indipendentemente dalla sua lunghezza, mentre allo stato attuale sono presenti mediamente n°4 corpi illuminanti nelle campate da 50 m e n°5 nelle campate da 60 m.

#### 4.1.1. Adeguamento quadri elettrici posti a bordo palo

L'alimentazione dei nuovi corpi illuminanti presenti su una singola campata sarà derivata da un nuovo quadro con carpenteria in vetroresina, grandezza modulare 72 moduli, installato all'interno della carpenteria attualmente presente, preventivamente ripulita di tutte le apparecchiature adesso contenute. Il nuovo quadro sarà costituito da due sezioni, ognuna delle quali riferita ad una delle due linee dorsali di alimentazione giungenti sul quadro e provenienti dal quadro di consegna di zona, che si atterranno sulla morsettiera del quadro con un collegamento entra-esci, analogamente a quanto avviene attualmente.

Nel nuovo quadro troveranno posto i dispositivi di protezione dei nuovi corpi illuminanti, oltre che lampade spia di presenza tensione e limitatori di sovratensione (SPD) in classe II a protezione degli apparecchi. La dotazione del quadro è completata con l'installazione di un interruttore generale per ogni sezione e una presa FM.

Due dei punti luce di ogni campata (come detto in tutto 3) saranno alimentati prelevando l'energia da una dorsale, mentre il terzo sarà alimentato dalla seconda dorsale. Nella campata successiva le alimentazioni prelevate dalle dorsali saranno invertite; in tal modo ogni due campate il sistema elettrico risulterà equilibrato.

Tale configurazione, inoltre, oltre a dare ridondanza in caso di malfunzionamenti, consente una elevata flessibilità, in quanto ogni apparecchio illuminante è collegato ad una singola fase e quindi, con un semplice cambio di collegamento in morsettiera, potrà essere associato ad un'altra fase in caso di necessità.

#### **4.1.1. Collegamenti terminali alle armature**

L'impianto della nuova rete di II.PP. non risulterà in nessun modo promiscuo con circuiti non attinenti al medesimo circuito.

La distribuzione elettrica ai centri luminosi di una singola campata verrà realizzata con cavi in rame tipo H07RN-F 450/750 V, posati in aria libera con formazione 2x2,5 mmq; saranno previste mediamente n°3 condutture in uscita dai nuovi quadri posti a bordo palo, una per ogni corpo lampada.

I conduttori usciranno dal quadro elettrico e giungeranno all'interno del sostegno su cui è staffato il quadro elettrico sfruttando le vie cavo esistenti, successivamente risaliranno lungo il sostegno sino ad attestarsi sulla fune di catenaria passando attraverso l'asola passacavi esistente. I cavi saranno successivamente fissati alla fune di acciaio sino al collegamento sull'armatura illuminante.

Si prevede l'utilizzo del cavo H07RN-F, in quanto cavo flessibile isolato in gomma sotto guaina pesante, quindi molto flessibile e contraddistinto da elevata resistenza alle intemperie ed idoneo per posa in aria libera, anche fissa.

La tensione di isolamento del cavo (450/750 V), inoltre, superiore di uno scalino alla tensione di impianto (230/400V), ne garantisce caratteristiche di doppio isolamento.

La connessione elettrica sulle armature, infine, realizzata con pressacavo in alluminio con guarnizione in gomma, è favorita, in quanto la tenuta gomma/gomma tra cavo e guarnizione è migliore di quella che si avrebbe con un altro tipo di cavo.

#### **4.1.2. Impianto di terra**

Tutti i componenti utilizzati (armature illuminanti, cavi elettrici, quadri elettrici, ecc) sono considerabili in classe di isolamento II; verrà in ogni caso mantenuto l'impianto di terra esistente, con lo scopo di mettere a terra i sostegni metallici.

All'interno del nuovo quadro saranno pertanto realizzati opportuni collegamenti di M.A.T., necessari a garantire la continuità tra i cavi PE dorsali dell'impianto di terra e i cavi di messa a terra provenienti dai limitatori di sovratensione interni.

L'impianto di terra, oltre ad essere elettricamente coordinato con i dispositivi differenziali posti all'interno dei quadri elettrici generali, permetterà la comoda eventuale implementazione di impianti futuri in classe di isolamento I.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di progetto, in particolare alla tavola 02.07.

### **4.2. Sistema di telecontrollo**

A corredo dei nuovi impianti di illuminazione sarà realizzato un sistema di telecontrollo dei medesimi impianti, interfacciato e comunicante con il sistema di supervisione esistente di proprietà della Committente.

Le armature illuminanti utilizzate nel presente intervento saranno equipaggiate con un modulo di controllo in grado di dialogare con il driver elettronico montato all'interno, permettendo così la regolazione della corrente di alimentazione del driver e così dell'intensità del flusso luminoso dell'apparecchio. Il dispositivo di controllo sarà idoneo per una trasmissione a distanza in RadioFrequenza (RF) o tramite Onde Convogliate (PowerLine Modulation), in funzione del sistema di telecontrollo che sarà scelto.

I moduli di controllo dialogheranno con apposite centraline ubicate in prossimità dei quadri di consegna di illuminazione pubblica esistente, che a loro volta potranno comunicare con la postazione principale di telecontrollo ubicata nel centro di

supervisione generale. Il numero delle centraline da installare in campo potrà differire a seconda del tipo di trasmissione che verrà prevista (RF o PLM).

Per maggiori dettagli sull'architettura dell'impianto si rimanda agli elaborati di progetto.

Tale soluzione consentirà comunque:

- la gestione della regolazione punto-punto dell'impianto, in modo da diversificare il profilo di funzionamento dei punti luce a seconda del comportamento richiesto nelle varie zone e, soprattutto, nei vari orari;
- una regolazione continua della luminosità almeno dal 100% al 50%, per poter applicare i diversi profili possibili a seconda delle zone e degli orari.

Con tale sistema è quindi possibile gestire i profili di regolazione risultanti dalla combinazione dei valori di luminanza richiesti nelle diverse zone di impianto e degli orari a cui devono essere applicati, diversificandoli ed impostandoli con estrema flessibilità.

Il sistema permette, tra le varie funzioni, di:

- ricevere allarmi;
- ricevere misure elettriche o indicazioni sui dati di funzionamento di un singolo punto luce, utili per anticipare così eventuali malfunzionamenti;
- modificare a distanza i parametri di funzionamento del singolo punto luce;
- comandare l'accensione del singolo punto luce;
- censire lo stato di fatto;
- programmare la manutenzione;

Tale impianto risulterà ancora più utile quando verranno sostituiti gli impianti di illuminazione esistenti presenti nei vari svincoli; tali nuovi impianti potranno così essere agganciati al sistema di telecontrollo previsto in questa fase, creando un'infrastruttura unica e comportando indubbi vantaggi in termini di risparmio di energia assorbita e di manutenzione.

La gestione del sistema sarà effettuata da un Personal Computer dedicato (PC Client) e ubicato nel centro di supervisione esistente, in cui sarà installato il software di gestione dell'impianto con le relative licenze. Caratteristica essenziale del sistema è che il PC dovrà dialogare tramite protocollo aperto di comunicazione con la centrale di supervisione esistente, in modo che anche quest'ultima possa visualizzare tutte le informazioni provenienti dagli apparati di impianto ed evidenziare situazioni di guasto e malfunzionamento.

E' sufficiente, invece, che la programmazione dell'impianto possa essere effettuata solo dal PC dedicato.

### **4.3. Predisposizioni ed adeguamenti per sistema di telecontrollo nuovi impianti**

#### **4.3.1. Nuova carpenteria in vetroresina per apparati di telecontrollo**

Come già detto i punti di consegna dell'energia elettrica sono ubicati in corrispondenza dei 4 principali svincoli presenti nel tratto della tangenziale in oggetto: si tratta della zona "Marghera", zona "Miranese", zona "Castellana" e zona "Terraglio". Ogni zona è servita da un quadro di illuminazione pubblica dedicato, ubicato nello stesso armadio in vetroresina in cui è installato anche il Gruppo di Misura dell'Ente Distributore.

Le modalità di fornitura dell'energia elettrica e di realizzazione dei quadri elettrici è la stessa per tutti gli impianti di zona sopradescritti.

Nell'ambito della realizzazione del nuovo sistema di telecontrollo dei nuovi impianti di illuminazione, si prevede di installare in prossimità del suddetto armadio una ulteriore carpenteria in vetroresina dedicata al contenimento degli apparati necessari al funzionamento del sistema di telecontrollo stesso (ad Onde Convogliate Powerline o radiofrequenza RF).

L'installazione delle nuove carpenterie sarà simile per tutte le 4 zone di intervento; la posizione esatta dell'armadio sarà comunque definita con precisione in fase di Direzione Lavori.

Tutti gli armadi in vetroresina avranno quindi le stesse dimensioni in pianta, saranno dotati di piastra di fondo per l'installazione delle apparecchiature elettromeccaniche e di telecomunicazione e saranno fissati su una platea di fondazione.

#### **4.3.2. Adeguamento quadri di illuminazione pubblica esistenti**

La installazione delle nuove centraline dedicate al sistema di telecontrollo impongono alcuni adeguamenti ai quadri elettrici di illuminazione esistenti, essenzialmente costituiti dall'inserimento di nuove apparecchiature di manovra, protezione e controllo per l'alimentazione delle centraline, dalla sostituzione di alcune di esse (non coordinate con le linee in partenza), dalla modifica di alcune tarature/regolazioni dell'interruttore generale e dal cambiamento della distribuzione elettrica interna al quadro, volta a creare due distinte sezioni, una dedicata alle linee di alimentazione dei nuovi impianti di catenaria ed una per gli impianti esistenti che non saranno modificati.

Dai rilievi effettuati è stato inoltre rilevato che i quadri appaiono in buono stato, anche se sembra opportuna una loro verifica, che preveda una pulizia interna, la verifica dei collegamenti e l'aggiornamento della modalità di individuazione dei vari circuiti, mediante installazione di nuove targhette pantografate.

I quadri così adeguati dovranno essere collaudati e corredati di dichiarazione di conformità di manutenzione straordinaria, in relazione agli interventi effettuati.

Per maggiori dettagli fare riferimento agli schemi elettrici di progetto.

#### **4.3.3. Alimentazione apparati di telecontrollo**

Gli apparati di telecontrollo necessitano di alimentazione elettrica, sia che funzionino tramite sistema PowerLine che in RadioFrequenza; è pertanto necessario prevedere delle condutture elettriche di alimentazione che escano dai quadri di illuminazione esistente e si attestino sulla nuova carpenteria.

Gli interventi necessari per il collegamento consistono pertanto nella posa di una nuova tubazione corrugata in PVC doppia parete, diametro minimo  $d=63$  mm, entro scavo predisposto, con percorso tra nuova carpenteria e il quadro elettrico esistente. All'interno della nuova tubazione saranno posate tutte le condutture elettriche necessarie per l'alimentazione delle centraline di telecontrollo, realizzate in cavo tipo FG7OR di sezione minima  $3G2,5$  mmq e quelle necessarie per l'iniezione in rete delle Onde Convogliate (nel caso di sistema telecontrollo PowerLine), secondo sezioni indicate dal Costruttore del sistema di telecontrollo.

#### **4.3.4. Collegamento ad Access Point di zona**

Le aree oggetto di intervento sono coperte da un sistema di telecomunicazione tipo wi-fi. La trasmissione delle informazioni avviene attraverso l'utilizzo di antenne ubicate in particolari punti della strada A57 (tendenzialmente in corrispondenza dei Pannelli a Messaggio Varibile) e nelle zone di consegna energia elettrica, in cui è presente un container / shelter che contiene gruppi di continuità a servizio dei Pannelli a Messaggio Varibile e un quadro permutatore esistente costituente l'Access Point alla rete di telecomunicazione wi fi esistente.

Per garantire il funzionamento del sistema di telecontrollo dei nuovi impianti di illuminazione deve essere realizzato un collegamento dati tra la centralina di telecontrollo ubicata nella nuova carpenteria in vetroresina e l'access point locale.

Gli interventi necessari per il collegamento consistono pertanto nella posa di una nuova tubazione corrugata in PVC doppia parete, diametro minimo  $d=63$  mm, entro scavo predisposto, con percorso tra nuova carpenteria in vetroresina per contenimento apparecchiature di telecontrollo e lo shelter / container contenente il quadro permutatore esistente costituente l'access point. All'interno della nuova tubazione sarà posato un cavo FTP cat. 6 per collegamento tra access point e centralina di telecontrollo.

L'intervento sarà completato con l'installazione di tubazioni rigide per posa a vista, scatole di derivazione, accessori di fissaggio e cablaggio, ecc necessarie per realizzare il collegamento del cavo FTP tra punto di ingresso nello shelter / container e l'access point esistente.