



Regione Lombardia  
Direzione Generale Infrastrutture e Opere Pubbliche



CODICE COMMESSA	LIVELLO PROGETTAZIONE	D.P.R. 207/10	PROGRESSIVO ELABORATO	CATEGORIA OPERA	NUMERO OPERA	REVISIONE	SCALA
E 1 0 A	D	b	0 0 4	I M	- -	R 1	

TRATTA SARONNO-COMO OPERE SOSTITUTIVE  
PL KM 31+267 NEI COMUNI DI CADORAGO E LOMAZZO  
*Progetto Definitivo*

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI  
E TVCC

Revisioni		Data	Descrizione	Redatto	Controllato
	3		-		
	2		-		
	1		-		
	0	Maggio 2025	PRIMA EMISSIONE		

NORD\_ING

FERROVIENORD

Progettista



Collaborazione

**ELTEC S.r.l.**

*Società di ingegneria*

Via C. Seganti 73/F int. 5/6 - 47121 Forlì (FC)  
Tel. +39-(0543)-473892 E-mail: info@eltec-service.it

REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA
CODICE ARCHIVIO COLLABORATORE			AGG.
Emissione			00

## INDICE

<b>1. OPERE ELETTRICHE, IMPIANTO ILLUMINAZIONE, SOLLEVAMENTO, SEGNALAZIONE ALLAGAMENTO SOTTOPASSO e VIDEOSORVEGLIANZA.....</b>	<b>2</b>
<b>Normative GENERALI - OPERE ELETTRICHE.....</b>	<b>5</b>
<b>2. DESCRIZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE, QUADRO E DISTRIBUZIONE .....</b>	<b>11</b>
<b>3. DESCRIZIONE IMPIANTO SOLLEVAMENTO, IMPIANTO SEMAFORICO E DI SEGNALAZIONE, QUADRO E DISTRIBUZIONE.....</b>	<b>14</b>
<b>4. DESCRIZIONE IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA.....</b>	<b>16</b>
<b>5. OPERE EDILI A SERVIZIO IMPIANTI ELETTRICI.....</b>	<b>17</b>

## **1. OPERE ELETTRICHE, IMPIANTO ILLUMINAZIONE, SOLLEVAMENTO, SEGNALE ALLAGAMENTO SOTTOPASSO E VIDEOSORVEGLIANZA**

Il presente capitolo ha per oggetto la descrizione tecnico-funzionale degli impianti elettrici e di videosorveglianza previsti a servizio dell'intervento "Tratta Saronno-Como opere sostitutive PL KM 31+267 nei comuni di Cadorago e Lomazzo".

Le aree oggetto di intervento sono:

- sottopasso ciclopedonale
- adeguamento viabilità ordinaria esistente
- pista ciclopedonale
- impianto di sollevamento acqua piovana sottopasso
- impianto semaforico segnalazione sottopasso allagato
- impianto di segnalazione allarmi tecnici e allagamento
- impianto di videosorveglianza

Il progetto definitivo individua tutto ciò che riguarda la concezione del sistema impiantistico, i dati progettuali, gli standard qualitativi dei macchinari e delle apparecchiature e tutto quello che concerne i percorsi di tubazioni, condotti e canalizzazioni, nonché l'ubicazione delle apparecchiature stesse da prevedere ed alimentare.

Il progetto esecutivo è stato sviluppato in riferimento alle indicazioni progettuali preliminari ed in conformità alle specifiche tecniche e tipologiche concordate con la committente FERROVIENORD.

Le tipologie impiantistiche, ed i relativi requisiti funzionali, sono state adottate sia nel rispetto delle normative vigenti sia a seguito della necessità di collocare le componenti d'impianto in modo da rispettare la realtà architettonica e strutturale delle aree oggetto dell'intervento.

Inoltre, esse sono concepite per garantire la massima funzionalità ed affidabilità degli impianti seguendo le standardizzazioni ed indicazioni progettuali ricevute da FERROVIENORD e/o dagli enti locali.

Gli impianti interessati all'intervento e quindi definiti dalla presente relazione e fascicoli ed elaborati grafici allegati al progetto definitivo sono qui di seguito riepilogati:

- ricollocamento impianto di illuminazione pubblica stradale esistente oggetto di spostamento a causa della modifica alla viabilità;

- esecuzione nuovo impianto elettrico ed illuminazione ciclopedonale prevista;
- esecuzione impianto di illuminazione a servizio del sottopasso ciclopedonale;
- spostamento impianto di illuminazione pubblica stradale esistente;
- f.p.o. ed allaccio di tutti i corpi illuminanti e pali previsti a progetto;
- f.p.o. ed allaccio di nuovo quadro contatori generale denominato "Q.C" allacciato a nuovo punto di consegna ente distributore da 10 kW (ampliabile a 15 kW) - 3F+N;
- f.p.o. ed allaccio di nuovo quadro di alimentazione impianto di sollevamento acque meteoriche e allarmi denominato "Q.PS";
- f.p.o. ed allaccio di nuovo quadro di alimentazione impianto di illuminazione pubblica denominato "Q.IP";
- f.p.o. ed allaccio di nuovo quadro di alimentazione impianto di videosorveglianza denominato "Q.TVCC";
- esecuzione nuovo impianto elettrico alimentazione pompe sollevamento e relativi livellostati di comando e controllo pompe e per la gestione allarme allagamento sottopasso;
- esecuzione di impianto di terra ed organo disperdente a servizio dell'impianto di sollevamento;
- esecuzione di impianti semaforico allarme sottopasso azionato in automatico da livellostati di extra massimo vasca pompe e livellostato di controllo conduttivo posto nel punto più basso della zona di ingresso sottopasso;
- f.p.o. dei semafori e dei livelli a galleggiante e di tutte le apparecchiature previste a progetto;
- esecuzione di un sistema di teleallarme e telecontrollo allagamento con apparecchio GSM di invio messaggi al personale di gestione e manutenzione impianto sollevamento e viabilità stradale;
- opere di sistemazione interferenze con impianto di illuminazione esistente e/o per interrimento tratti di cavi distribuzione elettrica ENEL e/o a servizio Telecom e/o altre FO;
- realizzazione di un nuovo punto di consegna ente distributore (P = 10/15 kW - 400/230Vca);
- f.p.o. di telecamere idonee per videosorveglianza di sicurezza per area sottopasso;
- realizzazione di allacciamento telecamere e collegamento con ponte radio dedicato fino alla stazione di polizia locale del Comune di Lomazzo

- realizzazione di tutti i cavidotti elettrici interrati ed aerei, dei pozzetti di distribuzione e smistamento, dei plinti per i pali e di ogni attività edile e meccanica a servizio dei nuovi impianti di illuminazione e sollevamento;
- assistenze edili a servizio degli impianti elettrici, illuminazione e sollevamento;
- prove in bianco e messa in marcia degli impianti.

Per maggiori dettagli sull'entità dei singoli impianti e sulle suddivisioni impianti ed apparecchiature esistenti da recuperare ed impianti e/o apparecchiature di nuova realizzazione e/o fornitura si rimanda ai capitoli seguenti, al capitolato tecnico ed agli specifici disegni di progetto nonché al computo metrico estimativo.

Gli impianti e tutti i componenti elettrici installati, sono stati progettati e dovranno essere costruiti in osservanza a quanto dettato dal recente D.M. 37/08. In particolare, tutti i componenti e i materiali utilizzati per adeguare l'impianto saranno completi di Marcatura CE richiesto, o comunque certificati a catalogo dal costruttore (marchio IMQ).

Gli stessi presenteranno caratteristiche di idoneità all'ambiente di installazione e saranno conformi alle Norme di Legge e ai Regolamenti vigenti di uso generale, in particolare alle Norme CEI e leggi vigenti nonché alle relative varianti in materia di impianti elettrici.

Tutti i materiali e gli apparecchi previsti a progetto sono idonei all'ambiente in cui verranno installati e dovranno presentare caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Nella progettazione esecutiva, durante la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti previsti a progetto, si è tenuto inoltre conto delle particolari norme dettate dalle competenti autorità locali e/o nazionali quali:

- prescrizioni di Autorità Locali e dei VV.F.,
- prescrizioni e indicazioni dell'azienda distributrice dell'energia elettrica (AEM – E-DISTRIBUZIONE - A2A),
- prescrizioni e indicazioni della TELECOM,
- disposizioni dell'ufficio I.S.P.E.S.L. del luogo,

- disposizioni in materia di sicurezza sul lavoro.

## **NORMATIVE GENERALI - OPERE ELETTRICHE**

Gli impianti e tutti i componenti elettrici installati, sono stati progettati e dovranno essere costruiti in osservanza a quanto dettato dal recente D.M. 37/08.

In particolare, tutti i componenti e i materiali utilizzati per la realizzazione degli impianti di progetto dovranno essere completi di Marcatura CE, e/o comunque certificati a catalogo dal costruttore (marchio IMQ).

Gli stessi presenteranno caratteristiche di idoneità all'ambiente di installazione e saranno conformi alle Norme di Legge e ai Regolamenti vigenti di uso generale, in particolare alle Norme CEI e relative varianti in materia di impianti elettrici, in particolare:

### **1.1. Normativa impianti elettrici**

- D.M. del 22/01/2008, n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- D.Lgs del 09/04/2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- Legge del 1° MARZO 1968 N. 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici" (regola d'arte);
- D.M. 236 14/06/89 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";
- Legge n. 791 del 18/10/1977 "Attuazione direttiva CEE n.73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro determinati limiti di tensione";
- D.M. del 10/4/1984 "Eliminazione dei radiodisturbi";
- Legge n. 13 del 9/1/1989 "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati";
- Direttiva 93/68/CEE, recepita con D.Lgs 626/94 e D.Lgs 277/97: "Direttiva Bassa Tensione";

- Direttiva 89/336/CEE, recepita con D.Lgs 476/92 “Direttiva del Consiglio d’Europa sulla compatibilità elettromagnetica”;
- D.Lgs 14/08/1996 n.493 “Segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo di lavoro”;
- D.Lgs 12/11/1996 n.615 “Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 03/05/1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28/04/1992. Dalla direttiva 93/68/Cee del Consiglio del 22/07/1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29/10/1993”;
- D.Lgs 31/07/1997 n.277 “Modificazione al decreto legislativo 25/11/1996 n.626, recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione”;
- Norme UNI EN 40 “Pali per illuminazione pubblica”;
- Norme UNI EN 1317 “Barriere di sicurezza stradali”;
- Norma UNI EN ISO 1461 “Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio – Specificazioni e metodi di prova”;
- Norma UNI EN 10025 “Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura”;
- Norma UNI 10671 “Apparecchi di illuminazione – Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati”;
- Norma UNI 10819 “Luce e illuminazione: impianti di illuminazione esterna – requisiti per la limitazione della dispersione verso l’alto del flusso luminoso”;
- Norma UNI EN 12665 “Light and lighting – Basic terms and criteria for specifying lighting requirements” [Luce e illuminazione – Criteri e termini base per specificare I requisiti di illuminazione];
- Norma UNI 11248 “Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche”; Ultima edizione ottobre 2016.
- Norma UNI EN 13201-1 “Road lighting – Part 1: Selection of lighting classes” [Illuminazione stradale – Parte 1: Scelta delle classi di illuminazione]; Edizione 2016
- Norma UNI EN 13201-2 “Road lighting – Part 2: Performance requirements” [Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali]; Edizione 2016

- Norma UNI EN 13201-3 “Road lighting – Part 3: Calculation of performance” [Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni]; Edizione 2016
- Norma UNI EN 13201-4 “Road lighting – Part 4: Methods of measuring lighting performance” [Illuminazione stradale – Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche]; Edizione 2016
- Norma UNI EN 13032-2 “Light and lighting – Measurements and presentation of photometric data of lamps and luminaires – Part 2: Presentation of data for indoor and outdoor work places” [Luce e illuminazione – Illustrazione e misure dei dati fotometrici di lampade e luminarie – Parte 2: Illustrazione dei dati per ambienti di lavoro interni ed esterni];
- Pubblicazione CIE 17.4:1987 “International vocabulary for lighting” [Vocabolario internazionale di illuminazione];
- Pubblicazione CIE TC 4.21:1997 “Guidelines for minimizing sky glow” [Linee guida per la limitazione della luminosità del cielo];
- Pubblicazione CIE 112:1994 “Glare evaluation system for use within outdoor sports and area lighting” [Sistema di valutazione della luce dispersa per uso entro aree esterne e sportive];
- Pubblicazione CIE 115:1995 “Recommendations for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic” [Raccomandazioni per l’illuminazione di strade a traffico motorizzato e pedonabile];
- Pubblicazione CIE 129:1998 “Guide for lighting exterior work areas” [Guida per l’illuminazione esterna di aree di lavoro];
- Pubblicazione CIE 136:2000 “Guide to the lighting of urban areas” [Guida per l’illuminazione delle aree urbane];
- Pubblicazione CIE 140:2000 “Road lighting calculations” [Calcoli per illuminazione stradale];
- Pubblicazione CIE 150:2003 “Guide on the limitation of the effects of obstrusive light from outdoor lighting installations” [Guida per la limitazione degli effetti della luce dispersa dagli impianti di illuminazione esterna];
- Pubblicazione CIE 154:2003 “Maintenance of outdoor lighting systems” [Manutenzione degli impianti di illuminazione esterna];
- Norma Europea CEI EN 12464-2 “Lighting of work places – Part 2:Outdoor work places” [Illuminazione degli ambienti di lavoro – parte 2: ambienti esterni];
- CIE 88/90 “Guide for the lighting of the road tunnels”.

- Prescrizioni ANAS e/o comunali;
- Norme I.E.C. (Commissione Elettrotecnica Internazionale);
- Tabelle di unificazioni UNEL;
- Norme C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- Leggi regionali che definiscono i limiti di inquinamento luminoso con particolare riferimento alla Legge Regionale Lombardia n. 17 del 27/03/2000 e successive integrazioni;
- Delibera della Giunta Regionale della Lombardia n. 2611 del 11 dicembre 2000 “Aggiornamento dell'elenco degli osservatori astronomici in Lombardia e determinazione delle relative fasce di rispetto”;
- Delibera della Giunta Regionale della Lombardia n. 7/6162 del 20 Settembre 2001 Criteri di applicazione della L.R. 17 “Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso”;
- Legge Regionale 21 dicembre 2004 n° 38 - Pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia - 2° suppl. Ordinaria al n° 52 - 24 dicembre 2004 “Modifiche ed integrazioni alla legge regionale del 27 marzo 2000 n.17 (Misure urgenti in materia di risparmio energetico ad uso illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso) ed ulteriori disposizioni”;
- Legge Regionale 20 dicembre 2005 n° 19 - Pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia - 1° suppl. Ordinario al n° 51 - 22 dicembre 2005 “Disposizioni legislative per l'attuazione del documento di programmazione economico-finanziaria regionale, ai sensi dell'articolo 9-ter della legge regionale 31 marzo 1978, n. 34 (Norme sulle procedure della programmazione, sul bilancio e sulla contabilità della Regione) - Collegato 2006”;
- Legge Regionale del 27 febbraio 2007 n. 5 - Pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia - BURL del 2 marzo 2007 n. 9, 2° suppl. ord. “Interventi normativi per l'attuazione della programmazione regionale e di modifica e integrazione di disposizioni legislative”;
- D.d.g. del 3 agosto 2007 n° 8950, BURL n. 33 serie ordinaria del 13 agosto 2007 “Legge Regionale 27 marzo 2000, n. 17: Linee guida per la realizzazione dei piani comunali dell'illuminazione”.

**1.2. In particolare, l'impianto elettrico è stato progettato in conformità alle seguenti norme CEI:**

- Norma CEI 3-1 "Segni grafici per schemi elettrici; elementi dei segni grafici, segni grafici distintivi e segni di uso generale";
- Norma CEI 3-15 "Segni grafici per schemi; conduttori e dispositivi di connessione";
- Norma CEI 3-18 "Segni grafici per schemi; produzione trasformazione e conversione dell'energia elettrica";
- Norma CEI 3-19 "Segni grafici per schemi; apparecchiature e dispositivi di comando e protezione";
- Norma CEI 3-20 "Segni grafici per schemi; strumenti di misura, lampade e dispositivi di segnalazione";
- Norma CEI 3-23 "Segni grafici per schemi; schemi e piani di installazione architettonici e topografici";
- Norma CEI 3-25 "Segni grafici per schemi; generalità";
- Norma CEI 3-32 "Raccomandazioni generali per la preparazione degli schemi elettrici";
- Norma CEI 7-6 "Controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso";
- Norma CEI 11-4 "Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne";
- Norma CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo";
- Norma CEI 17-5 "Interruttori automatici per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000 V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1200 V";
- Norma CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
- Norma CEI EN 61439-2 (CEI: 17-114) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
- Norma CEI 17-43 "Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione per le apparecchiature di assieme di protezione e di manovra per bassa tensione non di serie (ANS)";
- Norma CEI 20-19 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V";

- Norma CEI 20-20 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V";
- Norma CEI 20-22 "Cavi non propaganti l'incendio";
- Norma CEI 20-29 "Conduttori per cavi isolati";
- Norma CEI 20-32 "Cavi con neutro concentrico isolati con gomma etilpropilenica ad alto modulo, per sistemi a corrente alternata con tensione non superiore a 1 kV";
- Norma CEI 20-37 "Cavi elettrici: prove sui gas emessi durante la combustione";
- Norma CEI 20-38 "Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi; parte I - tensione nominale non superiore a 0.6/1 kV";
- Norma CEI 20-45 "Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale  $U_0/U$  non superiore a 0,6/1 kV";
- Norma CEI 23-3 "Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari (per tensione alternata non superiore a 415 V);
- Norma CEI 23-5 "Prese a spina per usi domestici e similari";
- Norma CEI 23-8 "Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori";
- Norma CEI 23-11 "Interruttori e commutatori per apparecchi per usi domestici e similari";
- Norma CEI 23-12 "Prese a spina per usi industriali";
- Norma CEI 23-14 "Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori";
- Norma CEI 23-18 "Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati, per usi domestici e similari";
- Norma CEI 23-25 "Tubi per installazioni elettriche; prescrizioni generali";
- Norma CEI 23-28 "Tubi per installazioni elettriche - parte II: norme particolari per tubi - sez. tubi metallici";
- Norma CEI 23-29 "Tubi in materiale plastico rigido per cavidotti interrati";
- Norma CEI 23-31 "Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e porta apparecchi";
- Norma CEI 34-21 "Apparecchi di illuminazione. Parte I; prescrizioni generali e prove";
- Norma CEI 34-22 "Apparecchi di illuminazione. Parte II; requisiti particolari: apparecchi di illuminazione di emergenza";
- Norma CEI 34-23 "Apparecchi di illuminazione. Parte II; requisiti particolari: apparecchi fissi per uso generale";

- Norme CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori con tensione nominale fino a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua”;
- Norma CEI 64-8V2 in particolare la sezione 714. Febbraio 2005;
- Norma CEI 64-14 “Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori”;
- Norma CEI C.T. 70 Involucri di protezione. (Riferimenti costruttivi apparecchi);
- CEI 0-2 “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”;
- CEI UNEL 35023 1970 “Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico avente grado di isolamento non superiore a 4 - Cadute di tensione”;
- CEI UNEL 35024/1 1997 “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria”;
- CEI UNEL 35024/2 1997 “Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria”;
- CEI EN 62676 “Sistemi di videosorveglianza per applicazioni di sicurezza”.

Tutti i materiali e gli apparecchi previsti negli impianti di illuminazione esterna a progetto sono idonei all'ambiente in cui sono installati e presenteranno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

## **2. DESCRIZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE, QUADRO E DISTRIBUZIONE**

In corrispondenza della cabina di trasformazione esistente dell'ente distributore si prevede di eseguire un nuovo punto di consegna per alimentare il nuovo quadro di distribuzione generale denominato “Q.IP”.

L'impianto di illuminazione stradale esistente, di recente realizzazione, verrà temporaneamente smontato per consentire le modifiche alla viabilità e ricollocato su nuovi plinti mantenendo lo stesso passo di quello attuale. La nuova canalizzazione verrà intercollegata a quella esistente in modo da riallacciare le armature sulla dorsale di illuminazione pubblica esistente.

La nuova viabilità ciclopedonale compresa a progetto sarà dotata di un impianto di illuminazione realizzato a mezzo di pali del tipo diritti conici laminati in acciaio zincato e verniciato senza sbraccio. Il colore della verniciatura verrà definire in fase di cantierizzazione con la Direzione Lavori.

I pali dedicati alla pista ciclopedonale saranno, per il possibile, alteranti ai pali di illuminazione stradale per evitare il contrapporsi in spazio limitato di due pali.

Per impianto di illuminazione ciclopedonale sono previsti pali di altezza 5 m f.t. (5,6 m totale) in acciaio zincato e verniciato con apparecchi testa palo con corpo in alluminio estruso e vetro temperato dotate di lampade da 40 W a Led, classe II, tipo CREE modello SYRIUS o equivalente.

Per il sottopasso sono previsti apparecchi da parete con corpo in alluminio estruso e vetro temperato dotate di lampade da 9 W a Led, classe II, tipo CREE modello DOT o equivalente.

Maggiori dettagli sulla posizione dei pali sono rilevabili sulle planimetrie di progetto. Per maggiori dettagli sulle apparecchiature e sui pali di progetto si rimanda alla tavola dettagli costruttivi ed al disciplinare tecnico allegato al progetto.

Alla base dei pali di illuminazione sarà altresì presente una morsettiera in classe II con fusibili nel quale verrà collegata la linea in cavo FG16OR16 isolamento 0,6/1kV sezione 2x2,5 mmq in derivazione dal pozzetto sottostante a mezzo di muffola in gel.

La dorsale di alimentazione per le linee di illuminazione sarà realizzata con cavo multipolare FG16R16 - 0,6/1kV 2(1x6) mmq transitante all'interno di tubazioni interrate previste a progetto.

La distribuzione elettrica tra il nuovo quadro "Q.IP" ed i pali di illuminazione verrà eseguita a mezzo di tubi corrugati a doppia parete (interno liscio ed esterno corrugato) con diametro nominale pari a 125 mm e derivazioni dai pozzetti al palo eseguite con tubazioni diametro 63 mm.

Nei tratti intermedi, in corrispondenza di ogni palo e dove necessario saranno posizionati idonei pozzetti in cls vibrato con botola in ghisa carrabile di dimensioni interne 400x400x800mm, solo in corrispondenza dei quadri sono previsti pozzetti da 600x600x800mm..

I pali non saranno collegati a terra in quanto si prevede un allaccio in Classe II.

Le opere di illuminazione previste nell'ambito di progetto sono riportate sulle planimetrie impianto illuminazione allegate al progetto e riguardano le due aree precedentemente descritte. In allegato al progetto è altresì riportato lo schema del quadro elettrico ed i dettagli costruttivi.

Il quadro è previsto con carpenterie da esterno, grado di protezione minimo IP44 posato all'interno di apposito manufatto in cemento con porte in materiale isolante come da particolare allegato al progetto.

L'impianto d'illuminazione pubblica delle aree di progetto è stato progettato e dovrà essere costruito sulla base della norma CEI 64-8 e nel rispetto delle norme UNI in vigore.

Per le tratte terminali di alimentazione ad ogni singolo palo sono previste derivazioni dalla dorsale eseguite a mezzo di muffole in resina colata tipo 3M Scotchcast o equivalente.

La profondità di posa dei cavidotti, se circolano in aree verdi e/o sotto marciapiede sarà come minimo pari a 800 mm dal piano di calpestio, tutti gli attraversamenti stradali sono provvisti di bauletto di calcestruzzo e saranno posati ad una profondità pari a -1000 mm dal manto stradale.

In corrispondenza di tutti i cavidotti è prevista la posa di apposita bandella di segnalazione per identificare la presenza di circuiti elettrici; particolare attenzione sarà posta nel rispettare le distanze minime di sicurezza da tubazioni gas, acqua ed impianti telefonici, anche in questo caso la normativa di riferimento risulta essere la CEI 11-17.

Nella fase di progettazione definitiva sono stati eseguiti i calcoli allo scopo di rispettare la luminanza media, il rapporto di uniformità e la limitazione all'abbagliamento previsto dalle normative vigenti. I risultati ed i principi di calcolo adottati compresi i riferimenti alle normative sono rilevabili su apposito allegato al progetto, qui di seguito viene riportata relazione di calcolo dimensionamento. L'impianto prevede un funzionamento di tipo automatico, l'accensione e lo spegnimento saranno comandati attraverso un orologio astronomico che sarà installato all'interno del quadro elettrico. L'accensione degli apparecchi avverrà al momento del tramonto e lo spegnimento avverrà all'alba, mentre la riduzione del flusso luminoso sarà gestita tramite rilevatori di presenza posta in corrispondenza di ogni armatura stradale.

Per quanto riguarda la scelta degli apparecchi illuminanti è stata rispettata la legge regionale n. 17 del 27/03/2000 (Regione Lombardia) che stabilisce i requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.

Le finalità della legge risultano le seguenti:

- riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi;
- riduzione dei fenomeni di abbagliamento;

- tutela dell'inquinamento luminoso dei siti degli osservatori astronomici professionali e non professionali di rilevanza regionale o provinciale, nonché delle loro zone circostanti (vedi elenco osservatori inseriti in allegato alla legge regionale);
- miglioramento della qualità della vita e delle condizioni di fruizione dei centri urbani e dei beni ambientali.

### **3. DESCRIZIONE IMPIANTO SOLLEVAMENTO, IMPIANTO SEMAFORICO E DI SEGNALAZIONE, QUADRO E DISTRIBUZIONE**

La realizzazione del sottopasso comporta la necessità di prevedere un impianto di sollevamento acque piovane e di segnalazione allarme allagamento; la segnalazione di allarme è prevista tramite l'utilizzo di lanterne semaforiche atte ad impedire l'utilizzo del sottopassaggio in caso di allagamento.

Il sistema di sollevamento e le segnalazioni semaforiche sono alimentati e controllati dallo stesso quadro generale posto in zona sicura in adiacenza alla cabina di trasformazione dell'ente distributore in modo che in caso di allagamento non possa essere danneggiato dall'acqua accumulata nel sottopasso.

Le pompe sono poste in una vasca di contenimento presente sotto la strada in corrispondenza dell'ingresso al sottopasso.

Nel pozzetto sono contenuti anche i livellostati per il comando e controllo delle pompe e dei semafori. Un ulteriore livellostato capacitivo per allarme allagamento è posto altresì nei pressi del portale di ingresso sottopasso nella zona più bassa del tratto stradale previsto nell'intervento.

Maggiori dettagli sulla posizione delle apparecchiature, della vasca e delle pompe, comprese le loro caratteristiche sono rilevabili dai documenti progetto meccanico e dalla planimetria distribuzione elettrica sollevamento anch'essa allegata al progetto. Su questa ultima sono riportate anche le posizioni dei semafori sui due accessi al sottopasso.

In particolare, infatti occorre precisare che si prevede la posa di un semaforo su palina dislocato prima della rampa di discesa al sottopasso ed una seconda lanterna dislocata sul portale stesso.

Dal quadro generale partono le linee di nuova fornitura che alimentano le 2 pompe previste nella vasca (potenza elettrica 1,0 kW 400 Vca cadauna).

La tubazione dell'impianto di sollevamento segue un percorso separato rispetto al cavidotto illuminazione e videosorveglianza anche se i due cavidotti sono collegati tra di loro in corrispondenza del manufatto dei quadri elettrici.

Maggiori dettagli sul quadro di distribuzione sollevamento denominato "Q.PS", sulle sue caratteristiche tecniche e sull'armadio di contenimento esterno sono riportati sugli schemi elettrici dei quadri compresi a progetto e sulle planimetrie (dettagli costruttivi).

Tutte le linee di distribuzione principale saranno realizzate attraverso la posa di cavi multipolari e/o unipolari a doppio isolamento in gomma di qualità G16, con grado di isolamento 0,6/1 kV, adatti per posa interrata, con conduttori flessibili, di tipo FG16OR16.

La sezione dei cavi previsti nell'ambito in oggetto è riportata sui vari schemi elettrici di potenza dei quadri sopra citati.

Tutte le linee alimentazione pompe sollevamento saranno protette da dispositivi magnetotermici avviamento motore atti alla protezione sia termica che magnetica del cavo e del motore.

La distribuzione elettrica tra il nuovo quadro "Q.PS" e gli utilizzatori elettrici verrà eseguita a mezzo di tubi corrugati a doppia parete (interno liscio ed esterno corrugato) con diametro nominale pari a 125 mm e derivazioni dai pozzetti eseguite con tubazioni diametro 50/63 mm.

Lungo l'intero tratto del percorso interrato è prevista la posa di una corda nuda interrata di sezione 1x50 mmq.

Nei tratti intermedi, in corrispondenza di ogni allaccio e dove necessario saranno posizionati idonei pozzetti in cls vibrato con botola in ghisa carrabile di dimensioni interne 400x400x800mm, solo in corrispondenza dei quadri sono previsti pozzetti da 600x600x800mm.

La profondità di posa dei cavidotti, se circolano in aree verdi e/o sotto marciapiede sarà come minimo pari a 800 mm dal piano di calpestio, tutti gli attraversamenti stradali sono provvisti di bauletto di calcestruzzo e saranno posati ad una profondità pari a -1000 mm dal manto stradale.

In corrispondenza di tutti i cavidotti è prevista la posa di apposita bandella di segnalazione per identificare la presenza di circuiti elettrici; particolare attenzione sarà posta nel rispettare le distanze minime di sicurezza da tubazioni gas, acqua ed impianti telefonici, anche in questo caso la normativa di riferimento risulta essere la CEI 11-17.

[Il sistema di segnalazione allagamento è composto da lanterne semaforiche a doppia lampada \(verde e rossa\) allo scopo di segnalare eventuale disfunzione del semaforo stesso.](#)

A progetto è previsto un sistema di teleallarme con GSM per allertare il personale di manutenzione e gestione di un eventuale disfunzione alle pompe e soprattutto in caso di allarme allagamento sottopasso.

Tramite il combinatore GSM è altresì possibile inviare segnali di comando per modificare lo stato delle lanterne semaforiche in caso di necessità.

#### **4. DESCRIZIONE IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA**

Con scopo di monitoraggio della viabilità e di sicurezza è previsto un impianto di videosorveglianza con telecamere digitali collegate alla rete di videosorveglianza comunale.

L'impianto previsto a progetto è composto da quattro telecamere: due all'interno del sottopasso, di tipo con cupola antivandalo e intelligenza artificiale integrata; due all'esterno del sottopasso, di tipo bullet installate su palo ad una altezza di circa 4m.

Le telecamere di tipo POE saranno collegate ad uno switch manager industriale tramite cavo UTP Cat. 6a per idoneo posa esterna; lo switch verrà collegato alla rete di videosorveglianza comunale tramite un ponte radio con una nuova antenna trasmittente (con angolo di trasmissione non superiore a 30°) installata anch'essa su palo ad una altezza non inferiore a 4,5 m.

Non è prevista l'installazione di un videoregistratore di rete, ma le telecamere saranno dotate di scheda SD di capacità idonea per memorizzare alcuni giorni di video in alta risoluzione.

L'antenna radio ricevente è esistente ed è collocata sul campanile della Chiesa Ss. Vito e Modesto - Lomazzo (CO) - Via della Pace, 2, 22074 Lomazzo CO - a circa un kilometro in linea d'aria dalla posizione del presente di intervento.

L'impianto di videosorveglianza sarà alimentato da un nuovo quadro elettrico denominato "Q.TVCC" e posto anch'esso in corrispondenza del punto di consegna dell'energia; il quadro conterrà anche gli alimentatori in corrente continua mentre lo switch di rete sarà posto in un contenitore separato, ma collocato sempre internamente al manufatto.

Il cablaggio strutturato il nuovo quadro e le apparecchiature di videosorveglianza (telecamere e antenna ponte radio) verrà eseguita in parte interrata, a mezzo di tubi corrugati a doppia parete (interno liscio ed esterno corrugato) con diametro nominale pari a 125 mm e derivazioni dai pozzetti

al palo eseguite con tubazioni diametro 63 mm e in parte a vista con tubazioni e scatole in acciaio zincato a caldo dopo le lavorazioni.

Nei tratti intermedi, in corrispondenza di ogni palo e dove necessario saranno posizionati idonei pozzetti in cls vibrato con botola in ghisa carrabile di dimensioni interne 400x400x800mm, solo in corrispondenza dei quadri sono previsti pozzetti da 600x600x800mm..

Le opere per l'impianto di videosorveglianza previste nell'ambito di progetto sono riportate sulle planimetrie allegate al progetto e riguardano le aree precedentemente descritte. In allegato al progetto è altresì riportato lo schema del quadro elettrico ed altri i dettagli costruttivi.

Il quadro è previsto con carpenterie da esterno, grado di protezione minimo IP44 posto all'interno del manufatto in cemento come da particolare allegato al progetto.

## **5. OPERE EDILI A SERVIZIO IMPIANTI ELETTRICI**

A progetto sono state previste tutte le opere murarie a servizio delle opere elettriche ed impianti sollevamento e speciali; a titolo indicativo vengono qui di seguito elencati alcune delle opere edili previste:

- plinti per pali;
- basamenti in cls per quadri;
- pozzetti transito cavi e pozzetti derivazione allacci;
- scavi per percorsi interrati e per posa impianto di terra;
- bauletti in calcestruzzo a protezione dei cavidotti esterni;
- realizzazione nuove derivazioni da pozzetti esistenti per collegamento cavidotti di nuova realizzazione;
- ripristino opere di pavimentazione;
- opere di demolizione per pali da smantellare;
- asole e forometrie;
- opere di raccordo canalizzazioni elettriche interrate a quelle aeree.

Per quanto riguarda le opere esistenti saranno da prevedere le necessarie opere di smantellamento e/o gli oneri per spostare e/o da riallacciare i cavi esistenti e/o i cavi di nuova fornitura fino ai pali e/o linee di distribuzione esistenti (vedi planimetria interferenze Telecom ed ENEL).

Per quanto riguarda l'impianti di illuminazione, avendo previsto apparecchi in classe II, non sono previsti impianti di messa a terra nelle lavorazioni mentre è previsto un impianto di messa a terra realizzato con corda nuda di rame sezione 50 mmq direttamente interrata per impianto sollevamento.

Le giunzioni della corda di terra degli incroci e nelle derivazioni dovranno essere realizzate mediante connettori a compressione (crimptatura).

Le sezioni dei conduttori di protezione, dove previsti, saranno pari alle sezioni dei conduttori di fase; per sezioni superiori a 16 mmq la sezione sarà pari alla metà del conduttore di fase con un minimo di 16 mmq e comunque in grado di soddisfare le condizioni stabilite dalle norme CEI 64-8.