

COMUNE di MALNATE

Provincia di Varese

Riqualificazione urbana
mediante conversione in rotatoria
di Piazza Vittorio Veneto
integrata da interventi riguardanti
la rete ciclo-pedonale

Progetto definitivo

◆ 9.i.1 ◆

Rete di illuminazione pubblica Relazione tecnica generale

Committente :

Comune di MALNATE

Incaricati :

per la progettazione
infrastrutturale ed edilizia,
per il coordinamento generale
e l'integrazione delle prestazioni
specialistiche
(mandatario):

Silvio GOBBI arch.
Studio "Arc sistemi" - Novara

per la progettazione
infrastrutturale ed edilizia
e per il coordinamento
della sicurezza:

Marco D'ALESSANDRO arch. - Milano

per la progettazione
infrastrutturale,
strutturale
ed idraulica:

Achille PARMIGIANI ing. - Novara

per la
relazione
geologica:

Mario LOLLA dr. geol. - Sesto Calende (VA)

per la progettazione
illuminotecnica
ed elettrotecnica:

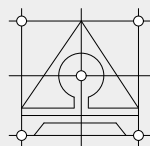
Stefano CALIGARA ing. - Gallarate (VA)

per la progettazione
infrastrutturale:

Luca BROVELLI ing. - Momo (NO)

Periodo:

aprile - maggio 2023



Arc sistemi

di Silvio Gobbi arch.

via Donizetti 38 - via Campagnoli 3 I-28100 NOVARA
tel: 0321 030218 - 392 9806430 - E-mail: studio@arcsistemi.cloud
Ordine degli Architetti delle Province di Novara e del Verbano-Cusio-Ossola nr. 331
c.f. GBB SILV 55R31 F952U p.IVA 00605230036

SOMMARIO

1	PREMESSA	2
1.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	2
2	NORME E LEGGI.....	2
2.1	GENERALI E DI SICUREZZA DEL LAVORO.....	2
2.2	STRUTTURALE	3
2.3	ELETTRICA.....	4
2.4	ILLUMINOTECNICA.....	5
2.5	PRESCRIZIONI.....	7
3	SCOPO DELLE OPERE	7
4	INTERVENTI PREVISTI.....	7
4.1	CAVI E CAVIDOTTI.....	7
4.2	PALI E BRACCI.....	7
4.3	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	8
4.3.1	APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE DI TIPO STRADALE	8
4.3.2	APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE PER ATTRAVERSAMENTI PEDONALI....	9
4.3.3	PROIETTORI ILLUMINAZIONE MONUMENTO AI CADUTI	10
4.3.4	APPARECCHI ILLUMINAZIONE MURO Pianta SECOLARE	10
4.4	QUADRI ELETTRICI	11
4.4.1	APPARECCHI DI PROTEZIONE PER CIRCUITI DI POTENZA.....	11
4.4.2	ARMADIO ESTERNO.....	11
4.4.3	CARPENTERIA	12
4.4.4	ACCESSORI.....	12
4.5	SISTEMA DI TELECONTROLLO	12
5	LIMITAZIONE DELLA LUCE DISPERSA E DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO	12
6	USO DI MATERIALI ECOCOMPATIBILI	13
7	SMALTIMENTO SOSTENIBILE DEI RIFIUTI.....	13
8	SCAVI.....	13
8.1	DISPOSIZIONI GENERALI	13
8.2	DISFACIMENTO DELLE PAVIMENTAZIONI.....	14
8.3	SCAVI.....	14
8.4	CAVIDOTTI	14
8.5	MEZZI PER L'ESECUZIONE DEGLI SCAVI	15
8.6	REINTERRI.....	15
8.7	RIPRISTINI.....	15
8.8	BLOCCHI DI FONDAZIONE E PALI.....	16

1 PREMESSA

La presente relazione è parte integrante del progetto di riqualificazione urbana delle intersezioni della SS342 nel centro di Malnate.

Al fine di garantire un adeguato illuminamento al nuovo assetto stradale è stata necessaria la riprogettazione completa dell'impianto di illuminazione esistente.

1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Malnate è un Comune di 16.375 abitanti (dato 2020) della provincia di Varese in Lombardia. Il comune è direttamente confinante con il capoluogo provinciale.

L'abitato ha origini medievali, le prime tracce certe risalgono al X secolo d.C.

Nella prima metà del '900 lo sviluppo delle arterie di comunicazione tra Varese e Como ne fece un importante snodo stradale e ferroviario. Ciò ha portato ad uno notevole sviluppo dell'abitato, tuttora in corso.

È situato a 355 m di altitudine, in territorio morenico prealpino. Ha una superficie di 9 km², una densità di 1.819,44 abitanti/km².

2 NORME E LEGGI

2.1 GENERALI E DI SICUREZZA DEL LAVORO

Legge n. 186 del 01/03/1968

Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, materiale e impianti elettrici. Gazzetta Ufficiale 23/03/1968 n° 77.

Legge n. 791 del 8/10/1977

Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n. 73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.

D.D.L. n. 285 del 30/04/1992

Nuovo codice della strada. Agg. al 31.12.1997- con le modifiche apportate dalle leggi 7-12-99 n. 472 e 30-12-99 n.507.

D.P.R. n. 495 del 16/12/1992

Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada.

D.Lgs. n. 360 del 10/09/1993

Disposizioni correttive ed integrative del Codice della Strada.

D.P.R. n. 392 del 18/04/1994

Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza.

D.P.R. n. 503 del 24/07/1996

Norme sulla eliminazione delle barriere architettoniche.

D.M. n. 6792 del 5/11/2001

Norme funzionali e geometriche per la costruzione, il controllo e il collaudo delle strade, dei relativi impianti e servizi.

Legge n. 120 del 01/06/2002

Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l'11 dicembre 1997.

DIRETTIVA 2002/95/CE del 27/01/2003

Restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche.

D.M. Infrastrutture e trasporti del 19/04/2006

Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali.

D.M. n° 37 del 22/01/2008

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. n. 81 del 09/04/2008

Disposizioni in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

D.Lgs. n. 106 del 03/08/2009

Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

D.P.R. n. 207 del 05/10/2010

12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE».

D.Lg. n. 50 del 05/10/2016

Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo.

2.2 STRUTTURALE

D.p.r. n° 1062 del 21/06/1968

Regolamento di esecuzione della legge 13 dicembre 1964, n. 1341 (2), recante norme tecniche per la disciplina della costruzione ed esercizio di linee elettriche aeree esterne.

Legge n° 1086 del 05/11/1971

Disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.

D.M. Lavori pubblici del 09/01/1996

Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.

D.M. Lavori pubblici del 16/1/96

Norme tecniche relative ai “Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”.

Circ. M.LL.PP. n° 156 del 4-7-96

Istruzioni per l'applicazione delle “Norme tecniche relative ai Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi” di cui al D.M Lavori pubblici del 16/1/96.

Norma UNI EN 40 1-2-3-4-5

Specifiche per pali per illuminazione pubblica di acciaio.

2.3 ELETTRICA

Norma It. CEI-UNEL 35024/1-2 - Classif. CEI 20 - CT 20 - Anno 1997 - Fascicolo 3516/3517

Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.

Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.

Norma It. CEI 64-7 - Classif. CEI 64-7 -CT 64 - Anno 1998 - Fascicolo 4618

Impianti elettrici di illuminazione pubblica – per la parte ancora in vigore.

Norma It. CEI 17-70 - Classif. CEI 17- 70 - CT 17 - Anno 1999 - Fascicolo 5120

Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione.

Norma It. CEI-UNEL 35011 - Classif. CEI 20 - CT 20 - Anno 2000 - Fascicolo 5757

Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione.

Norma It. CEI-UNEL 35026 - Classif. CEI 20 - CT 20 - Anno 2000 - Fascicolo 5777

Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.

Norma It. CEI 20-65 - Classif. CEI 20- 65 - CT 20 - Anno 2000 - Fascicolo 5836

Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.

Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio.

Norma It. CEI 0-10 - Classif. CEI 0-10 - CT 0 - Anno 2002 - Fascicolo 6366

Guida alla manutenzione degli impianti elettrici.

Norma It. CEI 0-11 - Classif. CEI 0-11 - CT 0 - Anno 2002 - Fascicolo 6613

Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza.

Norma It. CEI 20-20 - Classif. CEI 20 - CT 20 - Anno 2002 - Fascicolo 6450

Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V.

Norma It. CEI 23-51 - Classif. CEI 23-51 - CT 23 - Anno 2004 - Fascicolo 7204

Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

Norma It. CEI 11-27 - Classif. CEI 11-27- CT 78 - Anno 2005 - Fascicolo 7522

Esecuzione dei lavori su impianti elettrici.

Norma It. CEI 11-48 - Classif. CEI 11-48 - CT 78 - Anno 2005 - Fascicolo 7523
Esercizio degli impianti elettrici.

Norma It. CEI EN 50110-1/2 - Classif. CEI 11-48/49 CT 11 - Anno 2005/2011 Fascicolo 7523/11090E

Parte 1: Esercizio degli impianti elettrici - Parte 2: Allegati Nazionali.

Norma It. CEI 20-27 - Classif. CEI 20-27 - CT 20 - Anno 2007 - Fascicolo 8693
Cavi per energia e segnalamento Sistema di designazione.

Norma It. CEI 20-40 - Classif. CEI 20-40 - CT 20 - Anno 2010 - Fascicolo 0647
Guida per l'uso di cavi armonizzati a bassa tensione.

Norma It. CEI 11-4 - Classif. CEI 11-4 - CT 11/7 - Anno 2011 - Fascicolo 11022
Norme tecniche per la costruzione di linee elettriche aeree esterne.

Norma It. CEI 11-17 - Classif. CEI 11-17; V1 - CT 99 - Anno 2011 - Fascicolo 11559
Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo.

Norma It. CEI EN 50191 - Classif. CEI 11-64 CT 99 - Anno 2011 - Fascicolo 11516
Installazione ed esercizio degli impianti elettrici di prova.

Norma It. CEI 20-67 - Classif. CEI 20- 67 - CT 20 - Anno 2013 - Fascicolo 13104
Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV.

Norma It. CEI EN 61439-1-2-3-4-5CT 17
Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
CEI 17-113 Anno 2012 - Fascicolo 11782
Parte 1: Regole generali.

CEI 17-114 Anno 2012 - Fascicolo 11783
Parte 2: Quadri di potenza.

CEI 17-115 Anno 2011 - Fascicolo 11663
Parte 5: Quadri di distribuzione in reti pubbliche.

Norma It. CEI 64-8/1-7 - Classif. CEI 64-8/1-7 - CT 64 - Anno 2003 - Fascicolo 6869
Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali.
Parte 2: Definizioni.
Parte 3: Caratteristiche general.
Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza.
Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici.
Parte 6: Verifiche.
Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari.

2.4 ILLUMINOTECNICA

UNI 10819*del 1999 Per quanto applicabile

Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.

UNI 11356

Caratterizzazione fotometrica di apparecchi d'illuminazione a LED.

UNI 11431

Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso.

L.R. Lombardia n. 17/2000 e s.m.i.

Disposizioni urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico (in vigore sino a emissione del regolamento della L.R.31/15).

EN 13201: parte 2,3,4 del 2004

Illuminazione requisiti illuminotecnici.

UNI EN 12464-2

Illuminazione di ambienti di lavoro esterni.

UNI EN 13032 del 2005

Luce e illuminazione – Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione.

EN 61347-2-13 2006

Prescrizioni di sicurezza per unità di alimentazione elettroniche a.c. e d.c. per moduli LED.

EN 62384 2006

Prestazioni per unità di alimentazione elettroniche a.c. e d.c. per moduli LED.

CEI EN 60598 2009

Moduli LED per illuminazione generale – Specifiche di sicurezza.

CEI EN 62031

Apparecchi di illuminazione.

CEI 34-33

Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi per l'illuminazione stradale.

CEI 34

Relative a lampade, apparecchiature di alimentazione ed apparecchi di illuminazione in generale.

Reg. CE 245/2009

Del 18 marzo 2009 recante modalità di esecuzione della direttiva 2005/32/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le specifiche per la progettazione ecocompatibile di lampade fluorescenti senza alimentatore integrato, lampade a scarica ad alta intensità e di alimentatori e apparecchi di illuminazione in grado di far funzionare tali lampade, e che abroga la direttiva 2000/55/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.

D.M. Dic. 2013 “CAM” UNI EN 12665

Criteri minimi ambientali illuminazione pubblica. Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici.

L.R. Lombardia n. 31/2015

Misure di efficientamento dei sistemi di illuminazione esterna con finalità di risparmio energetico e di riduzione dell'inquinamento luminoso.

UNI 11630 2016

Requisiti del progetto illuminotecnico.

UNI 11248 2016

Illuminazione Stradale requisiti illuminotecnici.

2.5 PRESCRIZIONI

Prescrizioni e raccomandazioni dell'impresa distributrice dell'energia elettrica.

Prescrizioni e raccomandazioni delle Autorità comunali.

3 SCOPO DELLE OPERE

Il progetto di rifacimento si propone di:

- Realizzare un consistente risparmio energetico a fronte di una migliore prestazione in termini di uniformità di illuminazione e conformità alle normative vigenti.
- Ammodernare ed uniformare, attraverso l'intervento di sostituzione degli apparecchi stradali, l'aspetto della rotatoria e delle strade circostanti.
- Uniformare i punti luce per tipologia di sorgenti luminose e per criterio costruttivo degli apparecchi di illuminazione.
- Rendere gli impianti di illuminazione pubblica, per quanto possibile, indipendenti dalla rete di distribuzione di energia elettrica e dotarli di sistemi di regolazione del flusso luminoso.

Il progetto prevede un'illuminazione esteticamente gradevole che concorra a valorizzare il patrimonio comunale del sistema viario ed edilizio urbano, consentendo una maggiore fruibilità del territorio senza alterazioni o limitazioni alla percezione dell'ambiente notturno.

L'Amministrazione Comunale attraverso l'intervento di riqualificazione intende inoltre definire il livello prestazionale da assumere a riferimento per la realizzazione della futura riqualifica del resto del territorio comunale.

4 INTERVENTI PREVISTI

4.1 CAVI E CAVIDOTTI

Per l'alimentazione dei punti luce in mezzo alla rotatoria e quelli spostati rispetto alle posizioni esistenti si prevede di realizzare nuovi cavidotti interrati corredati da pozzetti rompitratta e di derivazione.

La caduta di tensione totale, per singola linea, non dovrà mai essere superiore al 5% del valore di tensione nominale.

4.2 PALI E BRACCI

Tutti i pali posati saranno del tipo troncoconico in acciaio zincato e verniciato di colore a scelta della Amministrazione.

Verranno posati le seguenti quantità di pali:

- **n. 2** pali di altezza 9 m fuori terra con pipetta tripla di lunghezza 1 m
- **n. 8** pali di altezza 8 m fuori terra di cui 2 con pipetta doppia di lunghezza 1 m e 6 con pipetta singola di lunghezza 0,5 m

- **n. 11** pali di altezza 6 m fuori terra

I nuovi plinti di fondazione dovranno avere dimensioni pari a 100x100x100 cm e dovranno essere adeguati a garantire il sostegno dei pali e relativi apparecchi di illuminazione.

4.3 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

I nuovi apparecchi di illuminazione saranno conformi alla normativa vigente in materia di marcatura CE, saranno certificati "in esecuzione stagna" con grado di protezione minimo IP66, a doppio isolamento (classe II) sia per il vano lampada che per il vano porta accessori elettrici.

In particolare, il gruppo ottico sarà conforme per limiti prestazionali a quanto richiesto dalla legge della Regione Lombardia n. 17/2000 e s.m.i. in materia di inquinamento luminoso.

In ogni caso tutti gli apparecchi di illuminazione saranno rispondenti ai CAM 2017.

Gli apparecchi d'illuminazione avranno caratteristiche costruttive e prestazionali non inferiori a quanto di seguito specificato:

- Ottica del tipo full cut-off con vetro piano temperato completamente schermato verso l'alto e con emissione luminosa massima a 90° ed oltre (verso l'alto) non superiore a 0,49 cd/klm (requisiti della L.R.17/2000 e s.m.i.).
- Grado di protezione minimo degli apparecchi di illuminazione contro la penetrazione ai corpi solidi e liquidi IP66 per il vano lampada e per il vano accessori.
- Certificato di classe II contro i contatti indiretti.
- Possibilità di correggere l'angolo di installazione per mantenere l'apparecchio sempre in posizione parallela al piano stradale.
- Rendimento luminoso (rapporto tra flusso luminoso in lumen reso dall'apparecchio ed il flusso luminoso in lumen emesso dalla lampada) indicativamente superiore al 80% per apparecchi di tipo stradale.
- Curve fotometriche dichiarate certificate EULUMDAT.

In fase di manutenzione dovrà essere garantita:

- facilità di sezionamento elettrico;
- agevole apertura e mantenimento dell'apertura del corpo illuminante;
- protezione del vano ottico dalla sporcizia;
- rapidità di sostituzione delle lampade e di regolazione delle stesse nel vano ottico;
- rapidità di sostituzione degli altri componenti elettrici.

Su ogni apparecchio di illuminazione saranno riportati i seguenti dati di identificazione e prestazionali:

- Nome della ditta costruttrice, numero di identificazione o modello;
- Tensione di funzionamento;
- Temperatura per cui è garantito il funzionamento ordinario, se diversa da 25° C;
- Grado di protezione IP;
- Classe di isolamento;
- Potenza nominale in Watt e tipo di sorgente luminosa.

4.3.1 APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE DI TIPO STRADALE

Verranno installati un totale di **n. 16** apparecchi **AEC Stylo** con le seguenti caratteristiche:

- Corpo in alluminio pressofuso;
- Colore: Grafite.
- Elemento di montaggio su bracci di diametro esterno 42-65 mm con inclinazione regolabile da 0 a + 15° in scatti di 5°.
- Verniciatura a polveri poliestere.
- Ottica in alluminio purezza 99,85%.
- Schermo in vetro piano temperato spessore 5 mm.
- Temperatura di colore: 3000 K, 4000 K (standard).
- IP66.
- IK08.
- CRI ≥ 70.
- ULOR: 0%.
- Flusso residuo e failure rate secondo IEC 62717:2014: @ Tq=25°C, 700 mA L90B10 a 100.000 ore.
- Classe II.
- Tensione di alimentazione: 220-240V - 50-60 Hz.
- Fattore di potenza: 95% a pieno carico.
- SPD integrato 10kV, type II.
- Classe di rischio fotobiologico in base alla CEI EN 62471: esente.
- Conforme CE, ENEC, ROHS.
-



4.3.2 APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE PER ATTRAVERSAMENTI PEDONALI

Verranno installati un totale di **n. 11** apparecchi **AEC Italo 2 Urban** con le seguenti caratteristiche:



- Corpo in alluminio pressofuso;
- Colore: Grigio satinato semilucido.
- Elemento di montaggio a testapalo diametro 60 mm o 33-60 mm o 60-76 mm con inclinazione regolabile da 0 a + 20° in scatti di 5°.
- Verniciatura a polveri poliestere.
- Ottica in alluminio purezza 99,85%.
- Schermo in vetro piano temperato spessore 4 mm.
- Temperatura di colore: 3000 K, 4000 K (standard).
- IP66.
- IK09.
- CRI ≥ 70.
- ULOR: 0%.

- Flusso residuo e failure rate secondo IEC 62717:2014: @ Tq=25°C, 700 mA L90B10 a 100.000 ore.
- Classe II.
- Tensione di alimentazione: 220-240V - 50-60 Hz.
- Fattore di potenza: 95% a pieno carico.
- SPD integrato 10kV, type II.
- Classe di rischio fotobiologico in base alla CEI EN 62471: esente.
- Conforme CE, ENEC, ROHS.

4.3.3 PROIETTORI ILLUMINAZIONE MONUMENTO AI CADUTI

n. 4 apparecchi con le seguenti caratteristiche:

- Corpo in alluminio pressofuso.
- Colore: Grigio.
- Installazione con staffa regolabile integrata.
- Verniciatura a polveri poliestere.
- Ottica in PMMA.
- Schermo in vetro piano temperato.
- Temperatura di colore: 2700K.
- IP 66.
- IK 07.
- CRI: 83.
- Flusso residuo e failure rate secondo IEC 62717:2014: @ Tq=25°C L70B10 a 90.000 ore.
- Classe I.
- Tensione di alimentazione: 220-240 V – 50-60 Hz.
- Fattore di potenza > 90% a pieno carico.
- Conforme CE, ENEC, ROHS.



4.3.4 APPARECCHI ILLUMINAZIONE MURO Pianta SECOLARE

n. 5 apparecchi con le seguenti caratteristiche:

- Apparecchio da installazione a parete.
- Grado di protezione IP 65
- Corpo in alluminio pressofuso EN AB-47100 ad elevata resistenza all'ossidazione. Lavorazione di burattatura per la preparazione alla fase di verniciatura. Viti in acciaio INOX A4 a forte tenore di molibdeno 2,5-3%. Guarnizioni in silicone ricotto.
- Doppia verniciatura extraresistente eseguita in 3 fasi:
- 1) Trattamento di BONDERITE con protezione chimica di materiale fluozirconico privo di metalli contenente nanoparticelle ceramiche che creano uno strato coesivo, inorganico, di elevata densità. 2) Ciclo di PRE-POLIMERIZZAZIONE con applicazione del fondo epossidico con caratteristiche di sovraverniciabilità all'apparecchio e di elevata resistenza all'ossidazione grazie alla presenza di zinco. 3) Ciclo di POLIMERIZZAZIONE con l'applicazione di polvere poliestere con elevate caratteristiche di resistenza ai raggi UV ed agenti atmosferici, con resistenza al test di nebbia salina di 1200h. Resistenza meccanica IK 08
- Diffusore in vetro temprato e puntinato.
- Sorgente luminosa, con posizione lampada fissa.



- Predisposto per cablaggio passante con passafilo.
- Classe di isolamento: CLASSE I
- Colori disponibili: GRIGIO ALLUMINIO
- Peso: 1.2 Kg

Per tutti gli apparecchi di illuminazione le misurazioni si intendono necessariamente condotte in un laboratorio accreditato ISO17025.

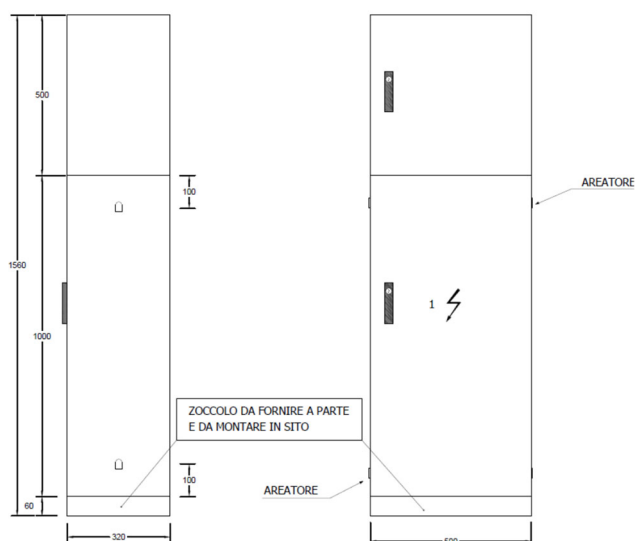
Tutti i nuovi apparecchi saranno dotati di attacco Zhaga per l'installazione del sistema di telecontrollo punto-punto ad onde radio.

4.4 QUADRI ELETTRICI

Il quadro elettrico attualmente installato incassato nel muro perimetrale del municipio verrà sostituito con una quadro installato a terra con basamento.

Qualora lo spostamento comportasse una cavo di collegamento superiore ai 3 m, in conformità al Art. 7.4.6.1 della norma CEI 0-21 si manterrà l'interruttore generale del vecchio quadro come protezione sotto contatore.

Il quadro sarà dotato almeno dei seguenti componenti:



4.4.1 APPARECCHI DI PROTEZIONE PER CIRCUITI DI POTENZA

- Interruttore generale del quadro elettrico di tipo automatico magnetotermico con relè differenziale di tipo selettivo $I_d=300$ mA.
- Apparecchiature di manovra (contattori) con categoria di impiego AC-3.
- Interruttori automatici magnetotermici posti a protezione delle singole linee in partenza.
- Sezionatori fusibili a protezione dei circuiti ausiliari.

Il potere di interruzione di tutte le apparecchiature installate sarà non inferiore a 6kA per utenze con alimentazione monofase e 10 kA per utenza con alimentazione trifase.

4.4.2 ARMADIO ESTERNO

- In vetroresina, colore grigio RAL 7040.
- Grado di protezione minimo: IP44.
- Tensione nominale di isolamento: 690V.
- Porte incernierate complete di chiusura tipo cremonese azionabile con maniglia a scomparsa agibile mediante serratura di sicurezza.
- Parti metalliche in acciaio inox.
- Possibilità di fissaggio piastra di fondo.

4.4.3 CARPENTERIA

- In vetroresina a doppio isolamento.
- Grado di protezione: IP55 minimo, tenuta all'impatto minimo 20 J.
- Ampliabilità: 30%.

4.4.4 ACCESSORI

- Morsetti in uscita per linee di potenza ed ausiliari.
- Cavi siglati e numerati.
- Reed magnetico per segnalazione apertura porta.
- Selettore per il comando automatico e manuale (AUT-MAN) a due posizioni per il comando di accensione dell'illuminazione.
- Modulo di telecontrollo con funzione di centralina di controllo quadro.
- Analizzatore di energia trifase:
 - Certificato in base alla direttiva MID.
 - Classe B in base a EN50470-3.
 - Misurazione corrente diretta sino a 100 A AC.
 - Display LCD retroilluminato.
 - IP51.
- Protezione sulle parti in tensione accessibili a portella aperta in modo da garantire grado di protezione IP XXB.
- Targhetta di identificazione riportante i seguenti dati: costruttore, tensione nominale, corrente nominale, grado di protezione, norma di riferimento.

Nel caso in cui il gruppo di misura ed il quadro elettrico attualmente siano all'interno di proprietà private il nuovo armadio stradale che conterrà entrambe le apparecchiature dovrà essere previsto all'esterno dei confini delle stesse.

4.5 SISTEMA DI TELECONTROLLO

La soluzione proposta per la riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica, oltre che la sostituzione degli apparecchi di illuminazione, con altri di maggiore efficienza, consiste anche nell'installazione di sistemi di parzializzazione stand-alone da inserire direttamente a bordo lampada.

L'alimentatore Tridonic presente all'interno di ogni apparecchio permetterà di programmare il profilo di dimmerazione mediante il protocollo proprietario U6Me2, basato su cicli ON-OFF dell'alimentazione.

Sul quadro verrà installata una unità di controllo dotata di:

- 4x ingressi digitali liberamente configurabili;
- 4x uscite a relè liberamente configurabili;
- 1x porta seriale RS485;
- modem 2G integrato;
- analizzatore di rete;
- sonda crepuscolare.



5 LIMITAZIONE DELLA LUCE DISPERSA E DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO

Si intende per "inquinamento luminoso" ogni forma di irradiazione di luce artificiale al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata ed in particolare modo verso la volta celeste.

Le leggi e le Normative in materia limitano l'inquinamento luminoso al fine di promuovere le attività di ricerca e divulgazione scientifica degli Osservatori Astronomici ed ovviamente al fine di evitare inutili sprechi di energia.

I nuovi impianti devono essere realizzati in conformità alla Norma UNI EN 13201 e UNI 10819 "Requisiti per la limitazione della luminanza del cielo da luce artificiale" e delle eventuali Leggi Regionali in materia (la Regione Lombardia ha emanato la Legge Regionale n. 31/2015).

Tutti gli apparecchi post opera previsti nell'intervento rispettano pienamente la legge regionale n. 31/2015 in materia di inquinamento luminoso.

L'utilizzo di armature ad ottica cut-off, con emissioni di intensità luminosa nulla a 90° ed oltre, permette il rispetto della Legge Regionale Lombardia 31/185 e della Norma UNI 10189 anche in territori classificati come ZONA 1.

6 USO DI MATERIALI ECOCOMPATIBILI

Tutti i materiali utilizzati saranno ecocompatibili e saranno dotati di certificati Ecolabel o certificazione equivalente.

In ogni caso tutti gli apparecchi previsti in progetto saranno rispondenti ai CAM.

7 SMALTIMENTO SOSTENIBILE DEI RIFIUTI

È previsto lo smaltimento sostenibile dei rifiuti derivanti dalla sostituzione ed eliminazione di pali e attrezzature per l'illuminazione pubblica (riutilizzo, avvio verso filiere di riciclo e recupero).

8 SCAVI

8.1 DISPOSIZIONI GENERALI

Nell'esecuzione delle demolizioni e degli scavi saranno osservate le seguenti prescrizioni di carattere generale:

- Rilevare e segnare prima di rimuovere la pavimentazione la posizione di segnaletica stradale, cippi e termini di proprietà per poterli poi ricollocare al termine dei lavori nelle loro esatte posizioni.
- Collocare in maniera ben visibile sbarramenti e segnaletica stradale per prevenire incidenti o ingombri alla circolazione.
- Integrare le sopracitate segnalazioni con dispositivi rifrangenti di colore rosso e con luci rosse fisse ben visibili a sufficiente distanza se lo scavo deve rimanere aperto o se i lavori provocano ingombro in condizioni di scarsa visibilità.
- Accumulare il materiale di risulta, ove non sia previsto il completo trasporto in discarica, in aree appositamente preparate e previste nel piano di sicurezza.
- Eseguire gli attraversamenti stradali in modo da non causare interruzione del traffico ove essa non sia autorizzata.
- Assicurare transiti e accessi carrai o pedonali, ove necessario, con ponticelli provvisori ed organizzare i lavori in modo da tenere occupata la sede stradale il minor tempo possibile.

- Segnalare immediatamente alla Direzione Lavori ed ai terzi proprietari eventuali danni provocati a condutture o sottoservizi esistenti, di qualsiasi genere essi siano.

8.2 DISFACIMENTO DELLE PAVIMENTAZIONI

Le dimensioni delle demolizioni devono essere limitate alla superficie strettamente indispensabile per l'esecuzione degli scavi in modo da ridurre al minimo gli oneri di ripristino.

Deve sempre essere assicurata la massima riutilizzabilità degli elementi delle pavimentazioni demolite.

In particolare i materiali reimpiegabili dovranno essere accatastati con ordine e in accordo con le disposizioni della Direzione Lavori senza intralciare la circolazione od ostacolare i lavori successivi.

In corrispondenza di pavimentazioni in macadam bitumato, conglomerato bituminoso, asfalto o simili, dovranno essere preventivamente eseguite delle profonde incisioni per tutto lo spessore della pavimentazione in modo da evitare costose maggiorazioni della larghezza dei ripristini.

I materiali di risulta delle demolizioni come asfalto o similari non dovranno in nessun modo essere reintrodotti negli scavi ma portati direttamente in discarica.

8.3 SCAVI

Gli scavi dovranno essere realizzati tenendo il più possibile verticali le pareti, compatibilmente con la natura del terreno; le larghezze di scavo non dovranno essere superiori a 40 cm e non sarà corrisposta nessuna maggiorazione a causa della presenza di pavimentazioni in lastre di qualsiasi dimensione o a causa della particolare natura del terreno e della presenza di altri sottoservizi fino a 50 cm; scavi di larghezza diversa dovranno essere giustificati dalla Direzione Lavori.

Durante l'esecuzione degli scavi si dovrà provvedere, se necessario, al sostegno con mezzi adatti, di eventuali cavi, condutture, o tubazioni interessate ai lavori con opportuni sostegni; particolari precauzioni dovranno essere prese quando lo scavo dovesse correre parallelo ed a breve distanza da muri o fondazioni superficiali.

Le profondità minime da rispettare sono:

- 60 cm sui marciapiedi;
- 80 cm sulle carreggiate e/o banchine;
- 120 cm per gli attraversamenti.

8.4 CAVIDOTTI

Per conduttura si deve intendere l'insieme costituito da uno o più conduttori elettrici e dagli elementi che assicurano il loro isolamento, il loro supporto, il loro fissaggio e la loro eventuale protezione meccanica (CEI 64-8/2 art. 26.1).

Le tubazioni isolanti saranno posate ad una profondità di almeno 50 cm, anche se di tipo a doppia camera, con una protezione meccanica supplementare (CEI 11-17 art. 2.3.11).

I cavidotti saranno realizzati con tubi 450 N di diametro minimo 100 mm e con spessore non inferiore a 2,5 mm. Saranno posati su letto di sabbia e dovranno essere protetti da una caldana in calcestruzzo di 10 cm di spessore.

In caso di scavi di profondità minore di 40 cm, al di sopra della condotta sarà posato un nastro segnalatore con la dicitura "cavi elettrici".

Gli ingressi dei tubi nei pozzetti saranno realizzati ad un'altezza minima di 20 cm dal fondo degli stessi. Il fondo dei pozzetti sarà del tipo a perdere.

I pozzetti avranno dimensioni minime di 30x30 cm con chiusino in ghisa adeguato per portata alla modalità di posa (carreggiata o marciapiedi). Le tratte non supereranno mai lunghezze di 50 m. Negli attraversamenti stradali i tubi saranno di diametro minimo 125 mm.

In corrispondenza degli attraversamenti stradali, oltre alla posa delle tubazioni necessarie all'illuminazione pubblica, saranno posati almeno 2 tubi di scorta accompagnati da opportune segnalazioni (tacche incise, segni di vernice ecc..) e quotature per le future individuazioni.

8.5 MEZZI PER L'ESECUZIONE DEGLI SCAVI

Gli scavi saranno realizzati generalmente a cielo aperto, a mano o con mezzi meccanici.

Nel caso di scavi con mezzi meccanici sarà posta particolare attenzione ai sottoservizi esistenti la cui posizione sarà accertata preventivamente.

È comunque consigliabile eseguire a mano tratti di scavo in prossimità di manufatti od impianti particolarmente delicati.

8.6 REINTERRI

I reinterri, sia che vengano eseguiti con terra di risulta o con materiale arido, saranno realizzati in più strati successivi di circa 20 cm ciascuno adeguatamente irrorati e costipati.

Il primo strato ad immediato contatto del manufatto dovrà essere di sabbia o terra priva di sassi corrispondente ad un vaglio di 3 cm.

8.7 RIPRISTINI

Prima di eseguire il ripristino della pavimentazione stradale si dovrà procedere a successive ricariche e livellamenti degli scavi per ovviare al naturale assestamento del terreno.

Si dovranno inoltre ripristinare nella loro esatta posizione, cippi, segnali, limiti di proprietà, ecc., eventualmente rimossi.

Tutti i materiali di risulta in eccedenza saranno portati in pubbliche discariche.

I ripristini saranno realizzati con le modalità previste dal regolamento comunale con opportune scarifiche e/o fresature come da tipo di pavimentazione.

Si provvederà alla posa di tout-venant e tappeto o di pavimentazioni specifiche secondo prescrizioni comunali e della Direzione Lavori.

8.8 BLOCCHI DI FONDAZIONE E PALI

I pali saranno sostenuti da blocchi di fondazione calcolati secondo la normativa vigente e in funzione della verifica al ribaltamento.

I pali saranno scelti secondo le prescrizioni della serie di norme UNI EN 40.

La verifica di stabilità sarà redatta secondo la norma CEI 11-4 che indica le formule di calcolo dei sostegni, delle fondazioni e dell'azione del vento.

Tutti i nuovi pali saranno protetti dalla corrosione con i metodi descritti dalla norma UNI EN 40-5 per i pali in acciaio.

Per gli altri tipi di palo si seguano le altre norme della stessa serie UNI EN 40.