

COMUNE DI VIGONE

RIQUALIFICAZIONE E RIGENERAZIONE URBANA DELL'AREA ADIACENTE IL FABBRICATO EX-STAZIONE

Area sita in Piazza Clemente Corte, - 10067 Vigone (TO) - Censito al NCT al Foglio 35 mappale 101

PROGETTO ESECUTIVO

Elab_14-IE RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI

Elaborati:

Scala

RELAZIONE SPECIALISTICA

COMMITTENTE:



COMUNE DI VIGONE

Piazza Palazzo Civico n. 1 - 10067 Vigone (TO)
Tel. (+39) 011.9804269/ Fax. (+39) 011.9804269
P.IVA 04004340016/C.F. 85003470011

PROGETTISTA

ARCHITETTO GIAN LUCA FORESTIERO
STUDIOATA
VIA BELFIORE 36
TORINO

CONSULENTE

PER.IND. ENRICO MARTINO
Via Borletti, 13, 10060 Piscina TO

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

ARCHITETTO MARCO VIOTTO

INDICE

PREMESSA.....	2
DATI TECNICI DI PROGETTO	3
LEGISLAZIONE E NORMATIVA	3
NORME LEGGI E REGOLAMENTI DI RIFERIMENTO	3
IMPIANTI PREVISTI A PROGETTO	4
ELENCO ELABORATI	4
DATI DI CARATTERE GENERALE	4
DATI DI PROGETTO RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE	5
SISTEMI DI SICUREZZA E PROTEZIONE	6
IMPIANTO DI TERRA – GENERALITÀ	6
MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	6
MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	6
PROTEZIONE DALLE SOVRACORRENTI	6
PROTEZIONE CONTRO I CORTI CIRCUITI.....	6
CADUTA DI TENSIONE MASSIMA AMMISSIBILE - SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI	7
PROTEZIONE CONTRO IL RISCHIO DI INCENDIO	8
DESCRIZIONE DEI LAVORI E SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI.....	9
CRITERI DI DIMENSIONAMENTO ELETTRICO	9
DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE E DISTRIBUZIONE	9
DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	9
QUADRO ELETTRICO	10
INTERRUTTORI AUTOMATICI.....	10
DISPOSITIVI DI PROTEZIONE E AUSILIARI QUADRI ELETTRICI	10
CANALIZZAZIONI E TUBAZIONI	11
CAVI E CONDUTTORI.....	11
CASSETTE, SCATOLE, DERIVAZIONI E GIUNZIONI	11
PALI E SOSTEGNI	12
MORSETTIERE A DOPPIO ISOLAMENTO DA PALO.....	14
APPARECCHI ILLUMINANTI.....	15
IMPIANTI F.M. – TORRETTE A SCOMPARSA CON PRESE	18
IMPIANTO DI MESSA A TERRA	19
VERIFICHE FINALI – DOCUMENTAZIONE TECNICA - AVVERTENZE PER L'IMPRESA.....	19
CONCLUSIONI.....	20
ALLEGATI - CALCOLO ILLUMINOTECNICO	

PREMESSA

La presente relazione tecnica specialistica è parte integrante del progetto esecutivo ed è da intendersi come capitolato speciale per la realizzazione dei nuovi impianti elettrici di impianto di illuminazione e forza motrice di servizio dell'area adiacente la Ex Stazione ferroviaria ubicata in piazza Clemente Corte nel Comune di Vigone Città Metropolitana di Torino nell'ambito dell'intervento di riqualificazione generale dell'area.

Gli impianti saranno dimensionati in modo da garantire la distribuzione di energia elettrica per l'alimentazione degli impianti di illuminazione ed alcune torrette a scomparsa contenenti prese per forza motrice di servizio per eventuali eventi e/o manifestazioni temporanee. Saranno inoltre previste delle nuove condutture come predisposizioni per futuri impianti speciali (ed es. videosorveglianza e/o rete dati ecc.)

Il presente documento, indica le principali caratteristiche tecniche e qualitative che dovranno possedere i materiali, gli impianti, gli utilizzatori e le relative apparecchiature di protezione e di coordinamento elettrico oltre ai criteri e le modalità di esecuzione delle opere.

Questo progetto è stato sviluppato rispettando l'obbligo di applicazione delle "specifiche tecniche" e delle "clausole contrattuali", contenute nei criteri ambientali minimi (CAM) la cui applicazione per gli enti pubblici è prevista dal nuovo codice appalti e dalle più recenti disposizioni normative.

Dal presente progetto sono esclusi tutti gli impianti non specificatamente indicati nel presente documento e sugli elaborati allegati.

Per quanto non menzionato sul presente documento si rimanda la visione del Capitolato Generale e degli altri documenti facenti parte integrante del progetto.

DATI TECNICI DI PROGETTO

Legislazione e Normativa

Per la redazione del presente documento si sono considerate le prescrizioni indicate dalle seguenti disposizioni legislative e normative:

Norme leggi e regolamenti di riferimento

L'impianto elettrico deve essere progettato e costruito a "regola d'arte" ai sensi delle vigenti disposizioni normative e Legislative; in particolare:

- **Legge 1° marzo 1968, n° 186:** disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, impianti elettrici ed elettronici;
- **Legge 18 ottobre 1977, n° 791:** attuazione della Direttiva Comunitaria 73/23/CEE, relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione (1000 V corrente alternata e 1500 V in corrente continua).
- **Decreto del Presidente della Repubblica 22 ottobre 2001, n. 462 :** «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» e s.m.i.
- **Decreto 22 gennaio 2008 , n° 37 :** «Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n. 248 del 2 dicembre 2008, recante il riordino delle disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno degli edifici» e s.m.i.;
- **D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81;** «Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro»;
- **D.P.R. 01/08/11 n. 151** «Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi – Elenco attività soggette ai controlli di prevenzione incendi»;
- **Decreto Ministeriale 9 aprile 1994 e Decreto Ministeriale 6 ottobre 2003** "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la costruzione e l'esercizio delle attività ricettive turistico - alberghiere"
- **Regolamento (UE) 2020/852 e Regolamento Delegato 2021/2139** - Misure dei Piani nazionali per la ripresa e resilienza (PNRR) e criteri generali atti a raggiungere gli obiettivi di mitigazione, adattamento e riduzione degli impatti e dei rischi ambientali; (criteri cosiddetti DNSH "Do No Significant Harm").
- **Decreto Legislativo 31/03/2023 n.36** «Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici».

e le Norme CEI, UNI, EN in particolare:

- **Guida CEI 0-2** - Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- **Norma CEI 0-21** - Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- **Norma CEI 64-8** - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua;
- **Norma CEI 64-50** - Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici;
- **Norma CEI 20-19:** Cavi isolati in gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- **Norma CEI 20-20:** Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V;
- **Norma EN 50525-1 (20-107)** Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750V (U0/U) Parte 1: Prescrizioni generali;
- **Guida CEI 64-55:** Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione d'impianti ausiliari, telefoni e trasmissione dati;
- **Norma CEI EN 50522 (CEI 99-3)** - Impianti di terra (già CEI 11-1);

- **Norma EN 61439-1 (CEI 17-113)** «Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)M;
- **Norma CEI EN 61439-2** «Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri di potenza);
- **Norma CEI EN 61439-3** «Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri di distribuzione);
- **Norma CEI EN 60099-1 (CEI 37-1)**: Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- **Norma CEI EN 60529 (CEI 70-1)**: Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- **Norma EN 62305** - Protezione di strutture contro i fulmini;

Impianti previsti a progetto

Sono previsti a progetto i seguenti impianti:

- Installazione nuovo Quadro Elettrico Generale QE da installare all'interno del locale tecnico al piano terreno della ex-stazione in fase di ristrutturazione;
- Realizzazione nuove vie cavo e tubazioni per il passaggio dei circuiti alimentazione dei nuovi impianti per illuminazione e forza motrice e per predisposizione futuri impianti speciali (correnti deboli);
- Realizzazione nuovo impianto d'illuminazione per l'area adiacente l'ex stazione con n.14 pali in acciaio di altezza 4, 6 e 8 m fuori terra e n.20 apparecchi illuminanti a LED ad alta efficienza;
- Realizzazione impianto di forza motrice di servizio con n.5 torrette a scomparsa equipaggiate con prese di servizio e poste entro idonei pozzetti dotati di chiusino carrabile;

Elenco elaborati

Costituiscono e fanno parte integrante del progetto esecutivo e del contratto di appalto degli impianti elettrici i seguenti documenti:

Codice	Elaborato
Elab.13-IE	Schemi Unifilari Quadro Elettrico QE con tabelle di calcolo condutture
Elab.14-IE	Relazione tecnica specialistica impianti elettrici
IE-01	Schema unifilare generale installazione
IE-02	Schema funzionale installazione costituito da:
IE-02.1	Planimetria distribuzione e vie cavo
IE-02.2	Planimetria impianti di illuminazione
IE-02.3	Planimetria impianti forza motrice

Dati di carattere generale

Dati	Valori
<i>Committente</i>	COMUNE DI VIGONE
<i>Proprietà</i>	Città Metropolitana di Torino
<i>Intervento generale</i>	Idem
	Riqualificazione Urbana
<i>Scopo del presente lavoro</i>	Progettazione degli impianti elettrici
<i>Vincoli da rispettare</i>	Norme specifiche in base alla tipologia di installazione

Dati di progetto relativi alle influenze esterne

Dati	Valori
TEMPERATURA •Min./Max. all'esterno	•-15 °C / +35 °C
UMIDITA' •E' prevista la condensa •Livello di umidità	•SI •MEDIO
ALTITUDINE •maggiore o minore di 1000 m s.l.m.	•< 1000 m
PRESENZA DI CORPI SOLIDI ESTRANEI •Polvere •Altri corpi estranei	•SI •NO
PRESENZA DI ACQUA •Stillicidio •Pioggia o acqua con inclinazione fino a 60° dalla verticale alla velocità di 7m/s (pioggia forte) •Getti d'acqua	•SI •SI •NO
CONDIZIONI DEL SUOLO E DEL TERRENO •Profondità della linea di gelo •Resistività elettrica terreno	•< 0,5 m •≈200 Ω m
VENTILAZIONE •Naturale	•SI
CONDIZIONI AMBIENTALI SPECIALI •Presenza di sostanze corrosive •Presenza sostanze inquinanti •Presenza correnti vaganti •Livelli di rumore max. ammessi	•NO •NO •NO •< 75 dB (A)
DATI DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA •Alimentazione •Punto di consegna •Tensione nominale •Frequenza nominale •Potenza installata •Icc presunta punto di consegna •Stato del neutro •Sistema di distribuzione •Interruzioni di erogazione previste •Tensione nominale utilizzatori BT	•BT- Trifase •Gruppo di misura e consegna •400/230 V (± 10%) •(50 ± 2%) Hz •<6 kW •15 kA (F/F) 6kA (F/N) •a terra •TT •1 all'anno di durata media 5' •230V
MISURA DELL'ENERGIA	Gruppo di misura
ALIMENTAZIONE DI EMERGENZA	NON PREVISTA
ALIMENTAZIONE DI RISERVA	NON PREVISTA
MAX. CADUTE DI TENSIONE CONDUTTURE	-Motori a pieno carico: 4 % -Motori in avviamento: 12% -Distribuzione primaria: 4% -Illuminazione:4% -Prese a spina : 4%
SEZIONI MINIME AMMESSE	Come da norme CEI
ELENCO CARICHI E LORO UBICAZIONE	Vedere calcoli di verifica allegati agli schemi elettrici
ILLUMINAZIONE •illuminamento medio di esercizio •temperatura colore lampade •indice di resa cromatica	Vedere calcolo illuminotecnico 3000K Ra >90

SISTEMI DI SICUREZZA E PROTEZIONE

Nella realizzazione dei lavori, l'impresa elettrica dovrà avere cura di rispettare le seguenti indicazioni:

Impianto di terra – Generalità

In base alla norma CEI 64-8 il sistema di distribuzione adottato sarà del tipo TT.

In un sistema TT, come quello in oggetto, l'impianto utilizzatore deve avere un impianto di terra indipendente da quello dell'ente distributore dell'energia, a cui vanno collegate sia le masse a terra di protezione che quelle di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori, i limitatori di tensione dell'impianto nonché gli eventuali sistemi di protezione contro le scariche atmosferiche e contro l'accumulo di cariche elettrostatiche.

La protezione dai contatti indiretti avverrà quindi tramite il coordinamento tra gli interruttori differenziali e l'impianto della rete dei dispersori di terra secondo la relazione prevista dalla norma CEI 64-8:

$$R_A \leq U_L / I_{dn}$$

dove:

- R_A Resistenza dell'impianto di terra (in Ohm)
- U_L Tensione di contatto massima ammissibile (valore efficace 50V per ambienti ordinari)
- I_{dn} Sensibilità di intervento dell'interruttore differenziale a protezione (in Ampere)

Misure di protezione contro i contatti diretti

La protezione dai contatti diretti avverrà contenendo le parti attive degli impianti (parti in tensione) entro adeguati contenitori, barriere o guaine isolanti di adeguata resistenza meccanica, asportabili solamente previa distruzione o con opportuno attrezzo, costruiti per garantire il grado di protezione IPXXB.

Misure di protezione contro i contatti indiretti

La protezione dai contatti indiretti avverrà tramite il coordinamento tra gli interruttori differenziali e l'impianto della rete dei dispersori di terra secondo la relazione $R_A \leq U_L / I_{dn}$ prevista dalla norma CEI 64-8 indicata al precedente punto. N.B. In caso di apparecchiature di illuminazione a doppio isolamento (Classe II) non si dovrà distribuire il conduttore di protezione ai punti luce.

Protezione dalle sovracorrenti

La protezione delle linee dai sovraccarichi avverrà tramite dispositivi di protezione automatici previsti per interrompere le correnti di sovraccarico, prima che queste provochino un surriscaldamento del circuito nocivo all'isolante, alle connessioni ed all'ambiente circostante le condutture. Si dovranno pertanto verificare le condizioni previste dalla norma CEI 64-8 CAP. 433 secondo le condizioni:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z \quad \text{e} \quad I_F \leq 1,45 I_Z$$

dove:

- I_B corrente di utilizzo del singolo circuito
- I_N valore di corrente nominale del dispositivo di protezione
- I_F corrente di sicuro funzionamento del dispositivo di protezione
- I_Z portata di corrente in regime permanente dei conduttori

Protezione contro i Corto Circuiti

In riferimento al cap. 43 della Norma CEI 64-8 la protezione degli impianti deve essere realizzata con dispositivi di protezione che interrompano le correnti di corto circuito prima che queste provochino pericolosi effetti termici e meccanici sugli impianti stessi.

La verifica dell'idoneità degli interruttori da installare per rendere sicura la protezione dei cavi, si eseguirà con metodo grafico in base alle curve caratteristiche. L'integrale di Joule ($I^2 \cdot t$)

rappresenta l'energia lasciata passare dall'interruttore. In apertura durante un guasto essa deve essere inferiore o uguale a quella che il cavo può sopportare secondo la formula :

$$(I^2 * t) \leq K^2 S^2$$

dove:

- **K** coefficiente determinato dalla norma (per l'isolamento in PVC = 115 per l'EPR = 146)
- **S** sezione conduttore.

Per tutti gli interruttori occorrerà soddisfare inoltre la seguente condizione:

$$I_{CN} > I_{CC}$$

dove:

- **I_{CN}** potere di interruzione del dispositivo di protezione
- **I_{CC}** massima corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione della protezione

La presunta corrente di corto circuito monofase al punto di consegna è pari a 6kA mentre quella trifase risulta 10kA per forniture fino a 30kW e 15kA per forniture >30kW (rif. Norma CEI 0-21); Sarà a tali valori che si dovrà fare riferimento per il dimensionamento del potere di interruzione dell'interruttore generale e degli interruttori ed apparecchiature sottese che verranno poste a protezione degli impianti. Il tempo di intervento delle protezioni dovrà essere inferiore a 5 secondi, e l'azionamento manuale o automatico degli interruttori dovrà garantire l'apertura simultanea di tutti i poli compreso quello di neutro, e la posizione dei contatti dovrà essere perfettamente visibile sul fronte dell'interruttore stesso.

Si dovrà infine prestare particolare attenzione alla posa delle condutture, alla realizzazione dei collegamenti e delle giunzioni al serraggio delle viti delle apparecchiature e delle morsettiere e sarà necessaria la protezione singola dei seguenti circuiti:

- Derivazioni di circuiti all'esterno o in ambienti umidi e/o bagnati
- Motori di potenza maggiore di 2 kW
- Prese monofase per alimentazione di utenze con potenza installata maggiore di 1 kW

Caduta di tensione massima ammissibile - Sezioni minime dei conduttori

La caduta di tensione al fondo di ogni linea o utilizzatore dovrà essere contenuta entro il 4% massimo della tensione nominale di alimentazione. A tale scopo si dovranno utilizzare cavi di adeguata sezione che dovrà essere calcolata in riferimento alla seguente formula:

$$\Delta V = K I_B L (R_l \cos\varphi + X_l \sin\varphi)$$

Dove:

- **I_B** corrente di impiego I_b o corrente di taratura I_n espressa in A
- **R_l** resistenza della linea in Ω/km
- **X_l** reattanza della linea in Ω/km
- **K** coefficiente che vale 2 per linee monofasi - 1,73 per linee trifasi
- **L** lunghezza della linea
- **cosφ** fattore di potenza della linea

Le sezioni minime dei conduttori di Fase saranno:

- **1,5 mm²** per la distribuzione dei circuiti di illuminazione
- **2,5 mm²** per la distribuzione dei circuiti di forza motrice

Sezioni minime dei conduttori di Neutro:

- Uguale a quella dei corrispondenti conduttori di fase fino a 16 mm²
- Circuiti trifase con sezione maggiore a 16 mm²: ► metà dei conduttori di fase, con un minimo di 16 mm² e a condizione che siano verificate condizioni degli art. 522. 542. norma CEI 64-8

Sezioni minime dei conduttori di Protezione:

- Uguale a quella dei corrispondenti conduttori di fase fino a 16 mm²
- Circuiti con conduttore di fase con sezione compresa tra 16 mm² e 35 mm² : ► 16 mm²
- Circuiti con conduttore di fase con sezione compresa maggiore di 35 mm²: ► metà della sezione del conduttore di fase

Sezioni minime dei conduttori di protezione nei collegamenti di terra:

- Protetti dalla corrosione : ► 16 mm² (Rame)
- Non protetti dalla corrosione : ► 16 mm² (Rame)

Protezione contro il rischio di incendio

Gli impianti dovranno essere realizzati con materiali e tipologia di installazione tale da non costituire causa di innesco o propagazione di incendio. In particolare i conduttori dovranno essere in rame con isolamento del tipo non propagante l'incendio ed essere posati nelle tubazioni e/o canalizzazioni autoestinguenti aventi grado di protezione minimo IPXXB fatto salvo diverse indicazioni sugli elaborati.

I circuiti di segnalazione di sicurezza e degli sganci di emergenza saranno invece realizzati con cavi resistenti al fuoco, questo per garantire il funzionamento di detti dispositivi di sicurezza anche in condizioni di emergenza.

DESCRIZIONE DEI LAVORI E SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI

Criteri di dimensionamento elettrico

Il calcolo di dimensionamento dei circuiti oggetto del presente intervento, è realizzato in base alla potenza e alle caratteristiche costruttive delle utenze elettriche previste e necessarie al funzionamento ordinario considerati i coefficienti di utilizzo (K_u) e di contemporaneità (K_c).

Per le verifiche funzionali ed i calcoli di coordinamento si rimanda la visione degli schemi elettrici e delle tabelle di calcolo e verifica delle condutture in progetto.

Descrizione del sistema di alimentazione e distribuzione

La fornitura dell'energia elettrica dei nuovi impianti, avverrà in Bassa Tensione (BT) attraverso la fornitura già prevista per l'edificio della ex stazione. Il gruppo di misura e consegna sarà del seguente tipo:

Sistema di alimentazione.....**Trifase con neutro (3F+N)**

Tensione nominale..... **400/230 V**

Frequenza di rete.....**50 Hz**

Potenza nominale installata.....**25 kW**

Corrente nominale**40A**

Corrente di corto circuito presunta.....**10kA** (Rif. CEI 0-21)

Tale sistema di distribuzione, avente il conduttore di terra indipendente da quello dell'ente distributore, viene classificato dalla Norma CEI 64-8 come sistema TT.

L'alimentazione dei nuovi impianti verrà dunque derivata da un nuovo quadro elettrico posto a lato del quadro della ex-stazione all'interno del locale tecnico dell'edificio posto al piano terreno.

Descrizione dell'intervento

1. Realizzazione ed installazione di nuovo quadro generale per l'illuminazione e le prese dell'area esterna (denominato QE). Il quadro sarà un centralino in PVC da 72 moduli min. dotato di portella trasparente e grado di protezione IP55; esso conterrà tutti gli interruttori automatici di protezione e sezionamento oltre ai dispositivi di controllo di tutte le linee costituenti i nuovi impianti e da esso saranno derivate le linee in cavo come indicato sullo schema elettrico IE.QE.01.
2. Realizzazione cavidotti per distribuzione circuiti di energia per illuminazione e forza motrice e predisposizione vie cavo per futuri impianti speciali (correnti deboli);
3. Realizzazione di n.14 nuovi punti di illuminazione pubblica ciascuno composto da un plinto/base di fondazione, un pozzetto di derivazione con chiusino carrabile e da un palo di altezza variabile con e senza sbraccio e da apparecchi illuminanti come indicato di seguito:
 - n.3 pali di altezza 3,5 m (tipo GMR fe-pole o similare) con n.3 apparecchi illuminanti a LED da 78W (tipo GRM Virgo C400 o similare)
 - n.5 pali di altezza 8 m (tipo GMR fe-pole Steel Green pole 080 o similare) con n.5 apparecchi illuminanti a LED da 153.5W (tipo GRM Foglia 600 o similare) a testa palo;
 - n.4 pali di altezza 8 m (tipo GMR fe-pole Steel Green pole 080 o similare) con n.4 sbracci (tipo GMR Steel Soft small B pole arm o similare) posto a 4 m di altezza e con n.4 apparecchi illuminanti a LED da 153.5W a testa palo (tipo GRM Foglia 600 o similare) e n. 4 apparecchi illuminanti a LED da 78W (tipo GRM Foglia 400 o similare) sullo sbraccio a 4 m
 - n.2 pali di altezza 6 m (tipo GMR fe-pole Steel Green pole 060 o similare) con n.2 sbracci (tipo GMR Steel Soft small B pole arm o similare) posto a 4 m di altezza e con n.4 apparecchi illuminanti a LED apparecchi illuminanti a LED da 78W (tipo GRM Foglia 400 o similare) posti rispettivamente n.2 a testa palo a 6 m e n.2 sullo sbraccio a 4 m.

N.B. tutti i pali dovranno essere completi di asola e di morsettiera a doppio isolamento di tipo trifase con fusibile 2A e coperchio con due viti per fissaggio tipo Conchiglia o similare

4. Installazione di n.5 torrette di potenza a scomparsa per la distribuzione di energia e servizi realizzata in acciaio Inox AISI 304 e chiusino completo di uscita cavi e sportello incernierato sempre in acciaio Inox tipo URBAN TECHNOLOGY di New VMR, mod.VM02 o similare.
5. Infilaggio cavi e collegamento circuiti illuminazione e torrette a scomparsa per prese, come da schema di progetto allegato;

Quadro elettrico

Il quadro generale QG sarà in poliestere con porta frontale trasparente (72 moduli DIN) con grado di protezione IP65.

Il quadro sarà alimentato direttamente dal contatore posto entro i tre metri.

Per il quadro, le barriere dovranno essere asportabili solamente tramite l'aiuto di un attrezzo; laddove fosse necessaria l'installazione di sotto-quadri con porte la cui apertura da accesso diretto sulle parti in tensione, gli stessi dovranno essere equipaggiati con un dispositivo che provochi all'atto dell'apertura, la messa fuori tensione del quadro, tramite blocco porta di tipo meccanico sull'interruttore generale del quadro.

Le apparecchiature modulari dovranno essere installate su apposite barre profilate idonee. I cablaggi interni dovranno avvenire grazie a barre di distribuzione adeguatamente isolate o con cavi isolati in PVC non propagante l'incendio. Le linee in partenza dal quadro dovranno essere attestate in apposita morsettiera, contrassegnate da cartellini indicatori. Inoltre dovrà essere garantita la messa a terra della struttura dei quadri o contenitori metallici.

Interruttori Automatici

Gli interruttori automatici dovranno essere del tipo modulare da quadro in esecuzione fissa a 4, 2 poli, o a un polo protetto più neutro; dovrà sempre essere garantito il sezionamento di tutte le fasi (fase e neutro). Dovranno essere dotati di sganciatore magnetotermico e/o magnetotermico differenziale e avranno correnti nominali di intervento magnetico, termico e differenziale, oltre al potere di interruzione come indicato sugli schemi allegati (15/10/6kA). (Rif. Schneider o similari).

Dispositivi di protezione e ausiliari quadri elettrici

Le apparecchiature del quadro descritte di seguito, saranno collegate come indicato sugli schemi elettrici unifilare e funzionale dei circuiti ausiliari, allegati al progetto.

Scaricatori di Sovratensione SPD

- scaricatore a spinterometro tipo 2
- classe II
- livello di protezione C
- massimo livello di protezione secondo la norma 2,5 kV
- tipo modulare 4P (3P+N)
- rif: DIN VDE 0100-443 DIN VDE 0100-443

Interruttore Crepuscolare

- grado di protezione IP54 completa di accessori di montaggio;
- possibilità di regolazione sensibilità luminosa in due soglie da 2 a 35 lux e da 35 a 200 lux.
- insensibile alle variazioni luminose inferiori a 80 s. Contati portata 10A: cofi 1; autoconsumo 2,2VA;
- temperatura di impiego da -10 a +50°C.

La sonda esterna dell'interruttore crepuscolare dovrà essere installata sul retro dell'armadio stradale in posizione non sensibile all'illuminazione artificiale dell'installazione e a quella dei veicoli in transito.

Contattori

- tipo modulare con bobina avente alimentazione 230V 50Hz con n. 4 contatti NA portata 16A in AC1;
- assorbimento in mantenimento 3,8 VA. In conformità alle norme EN 61095 IEC 61095

Selettore Automatico -Manuale

- interruttore ON-OFF non automatico tipo modulare
- 1 polo portata 20A in conformità alle norme CEI EN 60669-1

Canalizzazioni e tubazioni

Per gli impianti in oggetto saranno previsti idonei cavidotti interrati realizzati con tubo corrugato a doppia parete ad alta resistenza 750N di colore rosso con diametri 110 e 63 mm posato ad una profondità non inferiore ai 50 centimetri;

I raggi di curvatura delle tubazioni, dovranno essere di valori tali da permettere un agevole infilaggio dei cavi, in pratica saranno compatibili con i raggi minimi di curvatura dei cavi posati. Il diametro interno dei tubi e la sezione delle eventuali canaline sarà pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi. Durante la posa non dovranno presentare asperità spigoli o sbavature tali da compromettere l'isolamento dei conduttori.

Cavi e conduttori

I cavi e conduttori in progetto dovranno essere:

- * unipolari in rame isolati in PVC del tipo CPR FS17 Cca – s3, d1, a3 per posa entro quadri elettrici e/o entro tubazioni in OPVC a pista nel locale tecnico.
- * multipolari in rame isolati in HEPR 0,6/1kV del tipo CPR FG16(O)R16 Cca – s3, d1, a3 per posa entro tubazioni interrate e canalizzazioni all'esterno.

Tutti i cavi dovranno essere del tipo non propaganti la fiamma e l'incendio secondo le Norme CEI 20-22, e riportare il marchio di qualità IMQ.

Dovranno, inoltre, essere in rame e contraddistinti dai colori prescritti dalle tabelle CEI-UNEL 00722, secondo le seguenti regole:

giallo-verde	: conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità
blu-chiaro	: conduttore di neutro; se il conduttore di neutro non è distribuito nell'impianto elettrico, l'anima di colore blu-chiaro, di un cavo multipolare, può essere utilizzata come conduttore di fase.
nero-marrone-grigio	: conduttori di fase

Cassette, scatole, derivazioni e giunzioni

Le cassette per la derivazione e giunzione saranno in materiale termoplastico. Saranno per la posa a vista e dovranno essere installate ad ogni deviazione o derivazione dei circuiti. Gli ingressi dei tubi nelle scatole dovranno essere realizzati tramite opportuni raccordi dotati di guarnizione per mantenere inalterato il grado di protezione previsto.

Le giunzioni e le derivazioni dovranno essere eseguite solo ed esclusivamente all'interno delle stesse scatole o cassette tramite morsettiere fisse o morsetti volanti con cappuccio isolante. Non sono ammesse giunzioni nelle canaline metalliche se non per il conduttore di protezione principale, che dovrà essere collegato senza essere interrotto con morsetti a mantello (Tipo Cafrullo o similari).

Pali e sostegni

I pali e sostegni saranno del seguente tipo:

Palo tipo 1 altezza 3,5 m f.t. (4 m tot. con apparecchio illuminante)

Palo per illuminazione pubblica, modello GMR "Fe pole 035", certificato CE in conformità alla norma UNI EN 40-5, predisposto per l'installazione di sistemi testa-palo.

Il palo, realizzato da elementi in ghisa UNI EN 1561 e in acciaio S355 (Fe 510), è composto da:

- Anima a sezione cilindrica in acciaio conforme alla normativa UNI EN 10219, zincata a caldo e verniciata secondo le normative UNI EN ISO 1461 di colore GMR scuro, di altezza complessiva 3500 mm;
- L'anima è composta da un tubolare di diametro Ø102 mm, avente un'asola di dimensioni 186x45 mm a 1200 mm da terra;
- Dotata di una vite M12, in acciaio Inox AISI 304 per la messa terra, e di un'asola di dimensioni 186x45 mm a 1200 mm da terra.
- Collare in pressofusione di alluminio EN1706
- Portella filo palo ISIWAY con morsettiera, con o senza fusibile, realizzata in pressofusione di alluminio, di semplice installazione tramite avvvitamento a chiave.
- Predisposto per il fissaggio a terra tramite:
 - fondazione di altezza 500 mm con asola per il passaggio cavi di dimensioni 150x50 mm, realizzata nella parte interrata del palo ad una profondità di 350 mm dalla linea di terra. La fondazione è provvista di una guaina protettiva termorestringente formata da materiali compositi per la protezione da corrosione, fornita singolarmente;
 - flangia di fissaggio, di diametro Ø 220 mm, saldata alla parte inferiore dell'anima. Il fissaggio della flangia deve essere realizzato tramite tirafondi opportunamente dimensionati, con altezza fuori terra non superiore a 70 mm;
- Capitello in pressofusione di alluminio EN1706 fissato al palo tramite grani M6 di acciaio inox AISI 304.

La protezione del palo in acciaio zincato è ottenuta attraverso le seguenti fasi:

- microsabbatura,
- applicazione di uno strato di fondo epossidico con successive fasi di appassimento > essiccamento > raffreddamento;
- applicazione di uno strato di smalto acrilico con successive fasi di appassimento > essiccamento > raffreddamento;
- imballo dopo almeno 24 ore di essiccamento a temperatura ambiente.

La protezione degli elementi in ghisa si ottiene attraverso i seguenti trattamenti:

- micropallinatura superficiale;
- zincatura con zincante monocomponente ad immersione, con successive fasi di: appassimento > essiccamento > raffreddamento;
- applicazione di uno strato di primer epossidico-micaceo con successive fasi di: appassimento > essiccamento > raffreddamento;
- applicazione di uno strato di smalto acrilico con successive fasi di: appassimento > essiccamento > raffreddamento.
- Imballo dopo almeno 24 ore di essiccamento a temperatura ambiente.

Eseguito in accordo con la normativa UNI EN ISO 9227: 2017 Neutral Salt Spray test (NSS).

Il test è stato eseguito per 8.000 ore a 35°Ce comprovato da test report rilasciato.

Palo tipo 2 altezza 8 m f.t.

Palo per illuminazione stradale, modello GMR “Steel Green pole 080” o similare, certificato CE in conformità alla norma UNI EN 40-5. Il palo è disponibile con mensole o pastorali in versione singola, doppia, sfalsata, tripla, o quadrupla.

Il palo, realizzato da elementi in ghisa UNI EN 1561, in acciaio S355 (Fe 510), UNI EN 10027-1 e pressofusione di alluminio UNI EN 1706, è composto da:

- Anima conica in acciaio conforme alla normativa UNI EN 10219, zincata a caldo e verniciata secondo le normative UNI EN ISO 1461 di colore GMR scuro, di altezza complessiva 8000 mm, avente diametro alla base di Ø102 mm ed in punta Ø60 mm; L'anima è dotata di una vite M12, in acciaio Inox AISI 304 per la messa terra, e di un'asola di dimensioni 186x45 mm a 1200 mm da terra.
- Portella filo palo ISIWAY con morsettiera di classe II, con o senza fusibile, realizzata in pressofusione di alluminio, di semplice installazione tramite avvitamento a chiave.
- Predisposto per il fissaggio a terra tramite:
 - fondazione di altezza 800--1000 mm con asola per il passaggio cavi di dimensioni 150x50 mm, realizzata nella parte interrata del palo ad una profondità di 500 mm dalla linea di terra. La fondazione è provvista di una guaina protettiva termorestringente formata da materiali compositi per la protezione da corrosione, fornita singolarmente;
 - flangia di fissaggio, di diametro Ø 280 mm, saldata alla parte inferiore dell'anima. Il fissaggio della flangia deve essere realizzato tramite tirafondi opportunamente dimensionati, con altezza fuori terra non superiore a 70 mm;
- Terminale a palo in pressofusione di alluminio fissato al palo tramite grani M6 di acciaio inox AISI 304.

La protezione del palo in acciaio zincato è ottenuta attraverso le seguenti fasi: microsabbatura, applicazione di uno strato di fondo epossidico con successive fasi di appassimento > essiccamento > raffreddamento; applicazione di uno strato di smalto acrilico con successive fasi di appassimento > essiccamento > raffreddamento; imballo dopo almeno 24 ore di essiccamento a temperatura ambiente.

Eseguito in accordo con la normativa UNI EN ISO 9227: 2017 Neutral Salt Spray test (NSS).

Il test è stato eseguito per 8.000 ore a 35°Ce comprovato da test report rilasciato.

Caratteristiche generali del palo:

- Altezza complessiva fuori terra: 8000 mm
- Tipo di fissaggio: flangia | fondazione

Palo tipo 3 altezza 6 m f.t.

Palo per illuminazione di percorsi ciclo-pedonali e aree verdi, modello GMR “Steel Green pole 060” o similare, certificato CE in conformità alla norma UNI EN 40-5. Il palo è disponibile con mensole o pastorali in versione singola, doppia, sfalsata, tripla, o quadrupla.

Il palo, realizzato da elementi in ghisa UNI EN 1561, in acciaio S355 (Fe 510), UNI EN 10027-1 e pressofusione di alluminio UNI EN 1706, è composto da:

- Anima conica in acciaio conforme alla normativa UNI EN 10219, zincata a caldo e verniciata secondo le normative UNI EN ISO 1461 di colore GMR scuro, di altezza complessiva 6000 mm, avente diametro alla base di Ø102 mm ed in punta Ø60 mm; L'anima è dotata di una vite M12, in acciaio Inox AISI 304 per la messa terra, e di un'asola di dimensioni 186x45 mm a 1200 mm da terra.
- Portella filo palo ISIWAY con morsettiera di classe II, con o senza fusibile, realizzata in pressofusione di alluminio, di semplice installazione tramite avvitamento a chiave.
- Predisposto per il fissaggio a terra tramite:
 - fondazione di altezza 800 mm con asola per il passaggio cavi di dimensioni 150x50 mm,

realizzata nella parte interrata del palo ad una profondità di 500 mm dalla linea di terra. La fondazione è provvista di una guaina protettiva termorestringente formata da materiali compositi per la protezione da corrosione, fornita singolarmente;

- flangia di fissaggio, di diametro Ø 280 mm, saldata alla parte inferiore dell'anima. Il fissaggio della flangia deve essere realizzato tramite tirafondi opportunamente dimensionati, con altezza fuori terra non superiore a 70 mm;

- Terminale a palo in pressofusione di alluminio fissato al palo tramite grani M6 di acciaio inox AISI 304.

La protezione del palo in acciaio zincato è ottenuta attraverso le seguenti fasi: microsabbatura, applicazione di uno strato di fondo epossidico con successive fasi di appassimento > essiccamento > raffreddamento; applicazione di uno strato di smalto acrilico con successive fasi di appassimento > essiccamento > raffreddamento; imballo dopo almeno 24 ore di essiccamento a temperatura ambiente.

Eseguito in accordo con la normativa UNI EN ISO 9227: 2017 Neutral Salt Spray test (NSS).

Il test è stato eseguito per 8.000 ore a 35°Ce comprovato da test report rilasciato.

Caratteristiche generali del palo:

- Altezza complessiva fuori terra: 6000 mm
- Tipo di fissaggio: flangia | fondazione
- Peso del palo (escluse mensole e corpi illuminanti): 43 Kg (flangia) | 45 Kg (fondazione)

Sbraccio mensola per sostegno apparecchi illuminanti

Mensola a palo tipo GMR 'Steel Line Straight small B' o similare predisposta per l'installazione di corpi illuminanti a sospensione. La mensola è accessoriata per il fissaggio del corpo illuminante a sospensione e per il fissaggio al palo. Certificazione CE in conformità alla norma UNI EN 40-5. Dimensioni: altezza complessiva di 236 mm, larghezza di 700 mm, sbraccio 772 mm, e peso 3,5 Kg (versione singola).

La mensola, realizzata in acciaio S235 EN 10083-1 (FE 510), è composta da: Tubolare/i in acciaio S235, di colore GMR chiaro, o in altre colorazioni RAL su richiesta, Boccola per la connessione rapida, saldata all'estremità di ogni tubolare, in cui innestare il tronchetto $\frac{3}{4}$ gas del corpo illuminante, predisposto per il fissaggio a sospensione Gmrenlights, copritronchetto decorativo in pressofusione di alluminio per nascondere il sistema di fissaggio, collari in pressofusione di alluminio EN1706 per il fissaggio a palo, bulloneria in acciaio inossidabile AISI 304, tappo/i di chiusura in materiale plastico.

La mensola deve essere fornita con tutti gli accessori necessari per fissare il corpo illuminante a sospensione.

La protezione degli elementi in acciaio zincato è ottenuta attraverso le seguenti fasi:

• Microsabbatura • Fosfodecapaggio a pH compreso tra 1.5 e 3 • Risciacquo con acqua demineralizzata • Applicazione di uno strato di fondo a polvere • Cottura in forno • Applicazione di finale a polvere • Cottura in forno del finale a polvere a 180° • Raffreddamento.

Mensola e accessori in pressofusione sottoposti ad un ciclo di verniciatura a polvere, che assicura una barriera alla corrosione delle parti metalliche e rende l'aspetto del prodotto finito conforme alle specifiche progettuali, in termini di rugosità superficiale, colore riflettanza.

Morsettiere a doppio isolamento da palo

Le morsettiere di derivazione saranno incassate nel palo di sostegno, e dovranno avere grado di protezione IP55 ed essere ad isolamento doppio o rinforzato (Classe II) per cavi a 4 poli con alloggiamento per fusibile.

Dovranno presentare una adeguata protezione meccanica tale da non consentire l'introduzione di corpi estranei al loro interno. I coperchi dovranno poter essere aperti soltanto con l'utilizzo di un attrezzo. Le loro dimensioni saranno tali da consentire lo smaltimento del calore e la facile individuazione dei cavi nonché una loro agevole sfilabilità. Rif.: Marca Conchiglia o similare)

Apparecchi illuminanti

Gli apparecchi illuminanti saranno del seguente tipo:

Apparecchio tipo 1 – 78W 3000K

Corpo illuminante a LED per aree verdi, arredo urbano e piste ciclabili, modello GMR “Virgo C 400” o similare, conforme alle normative EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, con grado di protezione IP66 e grado di resistenza IK09, con marcatura CE e certificato ENEC.

Il corpo illuminante ha un gruppo ottico composto da LED, lenti PMMA e riflettore in alluminio, provvisti di vetro per garantire linearità, durevolezza, e pulizia (GLASSED).

Il corpo illuminante, a forma tonda (vista in pianta), e con taglio inclinato della parte superiore (vista laterale), ha diametro Ø 405mm, altezza 625mm, peso 6Kg (cablaggio escluso), ha superficie esposta al vento pari a 0.11m² in pianta, e 0.06 m² in direzione laterale.

È costituito da:

- corpo superiore in pressofusione di alluminio EN1706 di colore grigio scuro ferromicaceo GMR ENLIGHTS;
- corpo inferiore in pressofusione di alluminio EN1706 di colore grigio scuro ferromicaceo GMR ENLIGHTS, collegato al corpo superiore attraverso una cerniera posteriore realizzata sul corpo illuminante;
- Componenti elettrici smontabili tramite apertura del coperchio superiore e l'utilizzo di utensili comuni.
- Stecca in pressofusione di alluminio, innestata al corpo illuminante e collegata al collare per il fissaggio testa-palo, predisposta per il passaggio del cavo di alimentazione.
- Innesto in pressofusione di alluminio EN1706 composto da due parti: innesto a palo e tappo di chiusura, collegato tramite viti in acciaio AISI 304. Il collare è disponibile in duplice versione: per pali Ø102-76mm o Ø78-60mm.
- blocco automatico del corpo superiore in posizione “aperto” tramite gancio in acciaio S235, zincato a freddo e verniciato a polvere, che impedisce l'apertura non intenzionale del corpo e garantisce la sicurezza durante le operazioni di manutenzione;
- pressacavo M20 in poliammide PA66, per garantire la tenuta all'acqua e polveri;
- vetro temprato, spessore minimo 4 mm, adeguato a resistere alle sollecitazioni derivanti dall'uso. L'impermeabilità del vetro è garantita da un sistema di piastrine anticaduta in acciaio;
- sezionatore di linea elettrica dotato di fissacavo (sezione cavi Ø8.5mm÷14mm), che toglie tensione al gruppo di alimentazione al momento dell'apertura del corpo illuminante;
- valvola di ricircolo dell'aria per ridurre effetti di depressurizzazione e creazione di umidità interna;
- bulloneria in acciaio inossidabile AISI 304.

Il gruppo ottico MULTY_LAYER, costituito da:

- Single-Chip LED, <3 Step Mc Adam, saldati su circuito stampato con connettori rapidi per l'alimentazione, e dispositivo NTC (Negative temperature coefficient) settabile: in caso di temperature maggiori di quella selezionata il sistema entra in auto protezione abbassando la corrente di alimentazione sui LED in maniera da diminuire il calore generato e preservare tutte le funzionalità e la vita prevista. Tra il PCB e la superficie dissipante del corpo è presente un tappetino isolante che protegge il modulo Led fino 6Kv da scariche elettrostatiche nell'aria;
- Lenti in PMMA, con trattamento che permette un'eccellente resistenza del deterioramento ultravioletti, il materiale che compone il PMMA è garantito 30 anni contro l'ingiallimento nel tempo, disponibile in varie versioni a seconda della distribuzione luminosa necessaria, per garantire un'elevata flessibilità ottica. Le lenti del modulo LED consentono l'uniformità dell'emissione luminosa: grazie ad una speciale texture satinata negli spazi tra le lenti, si

retro-illumina tutto il modulo massimizzando comfort visivo e superando il problema dell'abbagliamento puntiforme tipico delle sorgenti LED (sistema low-glare);

- Riflettore in alluminio anodizzato extra-puro 99,60%, per recuperare il flusso riflesso dal vetro;
- I moduli LED sono fissati sul corpo apparecchio, accuratamente studiato, con alettature interne di raffreddamento, per garantire un ottimale scambio termico e lunga vita della sorgente LED;
- I moduli LED sono fissati direttamente al corpo illuminante per un ottimale scambio termico con l'esterno;
- Cablaggio fissato sul coperchio in pressofusione a garantire lo scambio termico;
- Viteria in acciaio inox AISI 304.

Apparecchio tipo 2 – 153,5W 3000K

Corpo illuminante a LED per Strade urbane ed Extraurbane, modello “laFoglia 600” GMR ENLIGHTS o similare, predisposto per l'installazione testa-palo o laterale tramite apposito braccetto regolabile, conforme alle normative EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, con grado di protezione IP66 e grado di resistenza IK9, con marcatura CE e certificato ENEC.

Il corpo illuminante ha un gruppo ottico composto da LED, lenti e riflettore in alluminio, provvisti di vetro per garantire linearità, durezza e pulizia.

Il corpo illuminante è rigenerabile tramite la sostituzione dei moduli LED e del driver senza l'utilizzo di utensili, in modo semplice e veloce (TIMELESS). Tutti i componenti di colore rosso presenti all'interno del corpo illuminante indicano gli elementi su cui agire per la rimozione della componentistica senza l'ausilio di utensili: questo consente immediata comprensione e facilità di esecuzione, limitando il margine di errore dell'operatore.

Il corpo illuminante, di forma sottile e rotonda, ha larghezza 406 mm, altezza 102 mm, lunghezza 668 mm, peso 9 Kg (cablaggio escluso), e ha superficie esposta al vento pari a 0.21m² in pianta e 0.04 m² in direzione laterale.

- corpo superiore in pressofusione di alluminio EN1706 di colore grigio chiaro GMR ENLIGHTS;
- corpo inferiore in pressofusione di alluminio EN1706 di colore grigio chiaro GMR ENLIGHTS, collegato al corpo superiore attraverso una cerniera posteriore realizzata sul corpo illuminante;
- chiusura realizzata tramite ganci manuali in pressofusione di alluminio EN1706 di colore grigio chiaro GMR ENLIGHTS, ed elementi in acciaio inossidabile AISI 304;
- blocco automatico del corpo superiore in posizione “aperto” tramite gancio in acciaio S235, zincato a freddo e verniciato a polvere, che impedisce l'apertura non intenzionale del corpo e garantisce la sicurezza durante le operazioni di manutenzione;
- braccetto per fissaggio a palo in pressofusione di alluminio EN1706 di colore grigio chiaro GMR ENLIGHTS, per montaggio su elementi Ø 42-60 mm o Ø 60-76 mm; serraggio tramite grani M8 in acciaio Inox AISI 304. Sistema di regolazione con installazione testa palo da (+20° a 0°) con step di 5° e per l'installazione laterale da (+10° a -20°) con step di 5°;
- pressacavo M20 in poliammide PA66, per garantire la tenuta all'acqua e polveri;
- gruppo ottico fissato al corpo illuminante superiore con sistema di sgancio rapido senza l'ausilio di utensili;
- vetro temprato, spessore minimo 4 mm, fissato al telaio con clip in acciaio INOX 304 verniciate nere e guarnizione in silicone espanso.
- sezionatore di linea elettrica dotato di fissacavo (sezione cavi Ø8.5mm÷14mm), che toglie tensione al gruppo di alimentazione al momento dell'apertura del corpo illuminante;
- Connettori rapidi di collegamento elettrico che consentono lo smontaggio di sicurezza e senza l'utilizzo di utensili;

- valvola di ricircolo dell'aria per ridurre effetti di depressurizzazione e di creazione di umidità interna;
- guarnizioni interne al silicone espanso a garantire il grado IP;
- bulloneria in acciaio inossidabile AISI 304.

Il gruppo ottico MULTY_LAYER, costituito da:

- Single-Chip LED, <3 Step Mc Adam, saldati su circuito stampato con connettori rapidi per l'alimentazione, e dispositivo NTC (Negative temperature coefficient) settabile: in caso di temperature maggiori di quella selezionata il sistema entra in auto protezione abbassando la corrente di alimentazione sui LED in maniera da diminuire il calore generato e preservare tutte le funzionalità e la vita prevista. Tra il PCB e la superficie dissipante del corpo è presente un tappetino isolante che protegge il modulo Led fino 6Kv da scariche elettrostatiche nell'aria, e aiuta l'accoppiamento tra PCB e superficie dissipante;
- Lenti in PMMA, con trattamento che permette un'eccellente resistenza del deterioramento ultravioletti, il materiale che compone il PMMA è garantito 30 anni contro l'ingiallimento nel tempo, disponibile in varie versioni a seconda della distribuzione luminosa necessaria, per garantire un'elevata flessibilità ottica. Le lenti del modulo LED consentono l'uniformità dell'emissione luminosa: grazie ad una speciale texture satinata negli spazi tra le lenti, si retro-illumina tutto il modulo massimizzando comfort visivo e superando il problema dell'abbagliamento puntiforme tipico delle sorgenti LED (sistema low-glare);
- Riflettore in alluminio anodizzato extra-puro 99,60%, per recuperare il flusso riflesso dal vetro;
- I moduli LED sono fissati sul corpo apparecchio, accuratamente studiato per garantire un ottimale scambio termico e lunga vita della sorgente LED;
- I moduli LED sono fissati direttamente al corpo illuminante per un ottimale scambio termico con l'esterno;
- Cablaggio fissato sul coperchio in pressofusione a garantire lo scambio termico; Viteria in acciaio inox AISI 304
- Viteria in acciaio inox AISI 304.

Apparecchio tipo 3 – 78W 3000K

Corpo illuminante a LED per aree urbane ed aree verdi e piste ciclabili, modello "laFoglia 400" GMR ENLIGHTS o similare, predisposto per l'installazione testa-palo o laterale tramite apposito braccetto regolabile, conforme alle normative EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, con grado di protezione IP66 e grado di resistenza IK9, con marcatura CE e certificato ENEC.

Il corpo illuminante ha un gruppo ottico composto da LED, lenti e riflettore in alluminio, provvisti di vetro per garantire linearità, durezza e pulizia.

Il corpo illuminante è rigenerabile tramite la sostituzione dei moduli LED e del driver senza l'utilizzo di utensili, in modo semplice e veloce (TIMELESS). Tutti i componenti di colore rosso presenti all'interno del corpo illuminante indicano gli elementi su cui agire per la rimozione della componentistica senza l'ausilio di utensili: questo consente immediata comprensione e facilità di esecuzione, limitando il margine di errore dell'operatore.

Il corpo illuminante, di forma sottile e rotonda, ha larghezza 406 mm, altezza 102 mm, lunghezza 668 mm, peso 9 Kg (cablaggio escluso), e ha superficie esposta al vento pari a 0.21m² in pianta e 0.04 m² in direzione laterale.

- corpo superiore in pressofusione di alluminio EN1706 di colore grigio chiaro GMR ENLIGHTS;
- corpo inferiore in pressofusione di alluminio EN1706 di colore grigio chiaro GMR ENLIGHTS, collegato al corpo superiore attraverso una cerniera posteriore realizzata sul corpo illuminante;

- chiusura realizzata tramite ganci manuali in pressofusione di alluminio EN1706 di colore grigio chiaro GMR ENLIGHTS, ed elementi in acciaio inossidabile AISI 304;
- blocco automatico del corpo superiore in posizione “aperto” tramite gancio in acciaio S235, zincato a freddo e verniciato a polvere, che impedisce l’apertura non intenzionale del corpo e garantisce la sicurezza durante le operazioni di manutenzione;
- braccetto per fissaggio a palo in pressofusione di alluminio EN1706 di colore grigio chiaro GMR ENLIGHTS, per montaggio su elementi Ø 42-60 mm o Ø 60-76 mm; serraggio tramite grani M8 in acciaio Inox AISI 304. Sistema di regolazione con installazione testa palo da (+20° a 0°) con step di 5° e per l’installazione laterale da (+10° a -20°) con step di 5°;
- pressacavo M20 in poliammide PA66, per garantire la tenuta all’acqua e polveri;
- gruppo ottico fissato al corpo illuminante superiore con sistema di sgancio rapido senza l’ausilio di utensili;
- vetro temprato, spessore minimo 4 mm, fissato al telaio con clip in acciaio INOX 304 verniciate nere e guarnizione in silicone espanso.
- sezionatore di linea elettrica dotato di fissacavo (sezione cavi Ø8.5mm÷14mm), che toglie tensione al gruppo di alimentazione al momento dell’apertura del corpo illuminante;
- Connettori rapidi di collegamento elettrico che consentono lo smontaggio di sicurezza e senza l’utilizzo di utensili;
- valvola di ricircolo dell’aria per ridurre effetti di depressurizzazione e di creazione di umidità interna; guarnizioni interne al silicone espanso a garantire il grado IP;
- bulloneria in acciaio inossidabile AISI 304.

Il gruppo ottico MULTY_LAYER, costituito da:

- Single-Chip LED, <3 Step Mc Adam, saldati su circuito stampato con connettori rapidi per l’alimentazione, e dispositivo NTC (Negative temperature coefficient) settabile: in caso di temperature maggiori di quella selezionata il sistema entra in auto protezione abbassando la corrente di alimentazione sui LED in maniera da diminuire il calore generato e preservare tutte le funzionalità e la vita prevista. Tra il PCB e la superficie dissipante del corpo è presente un tappetino isolante che protegge il modulo Led fino 6Kv da scariche elettrostatiche nell’aria, e aiuta l’accoppiamento tra PCB e superficie dissipante;
- Lenti in PMMA, con trattamento che permette un’eccellente resistenza del deterioramento ultravioletti, il materiale che compone il PMMA è garantito 30 anni contro l’ingiallimento nel tempo, disponibile in varie versioni a seconda della distribuzione luminosa necessaria, per garantire un’elevata flessibilità ottica. Le lenti del modulo LED consentono l’uniformità dell’emissione luminosa: grazie ad una speciale texture satinata negli spazi tra le lenti, si retro-illumina tutto il modulo massimizzando comfort visivo e superando il problema dell’abbagliamento puntiforme tipico delle sorgenti LED (sistema low-glare);
- Riflettore in alluminio anodizzato extra-puro 99,60%, per recuperare il flusso riflesso dal vetro;
- I moduli LED sono fissati sul corpo apparecchio, accuratamente studiato per garantire un ottimale scambio termico e lunga vita della sorgente LED;
- I moduli LED sono fissati direttamente al corpo illuminante per un ottimale scambio termico con l’esterno;
- Cablaggio fissato sul coperchio in pressofusione a garantire lo scambio termico; Viteria in acciaio inox AISI 304

Impianti F.M. – Torrette a scomparsa con prese

Per impianti di forza motrice si intende la fornitura e posa di n.5 torrette di potenza a scomparsa, per la distribuzione di energia e servizi realizzate in acciaio Inox AISI 304 e con chiusino completo di uscita cavi e sportello incernierato sempre in acciaio Inox.

Sollevamento semiautomatico con chiave di sblocco e molle a gas: apertura facilitata con doppio attuatore a gas e da perno parzialmente estraibile dalla superficie del coperchio. Chiusura garantita da una serratura in bronzo con baionetta con leveraggio di blocco in acciaio Inox AISI 304 azionabile con l'apposita chiave ad impronta quadrata.

Completa di pozzetto in cemento RBK con dimensioni esterne 490x490xh370mm.

Cassetta di contenimento apparecchiature elettriche con protezione IP66 IEC 60 529 e CE70-1 doppio isolamento in materiale termoplastico esente da alogeni autoestinguente grigio RAL 7035 resistente al calore anormale e al fuoco fino a 650° (prova del filo incandescente secondo IEC 60 695-2- 1). Guarnizioni di tenuta in elastomero antinvecchiamento stabilità dimensionale in funzionamento continuo da -20° a +85°. Resistenza agli agenti chimici (acqua, soluzioni saline, acidi, basi e oli) ed atmosferici. Norme di riferimento: CEI 23-48 e IEC 60 670. Idoneo a realizzare apparecchiature adatte all'impiego in ambiente a maggior rischio di incendio (CEI 64-8/7). Rif.: Modello VM02 4040 della linea "Urban Technology" di New VMR S.r.l. o similare

Impianto di messa a terra

L'impianto di terra a cui verranno collegate le masse dei nuovi impianti sarà quello esistente della ex stazione con integrazione di n.2 picchetti a puntazza in acciaio zincato a croce di altezza 1,5 m infissi nel terreno e collegati tra loro ed il nodo equipotenziale posto all'interno del locale tecnico con una corda in rame nudo di sezione 35 mm².

Al nodo equipotenziale faranno capo: scaricatori di sovratensione, tutti i conduttori di protezione (di sezione pari alla sezione del conduttore di fase) di tutte le utenze e tutti i conduttori equipotenziali delle masse metalliche, (strutture metalliche esterne, eventuali tubazioni in metallo ecc.).

Per le apparecchiature di illuminazione a doppio isolamento (Classe II) non è necessario effettuare il collegamento con il conduttore di protezione.

Verifiche finali – Documentazione tecnica - Avvertenze per l'impresa

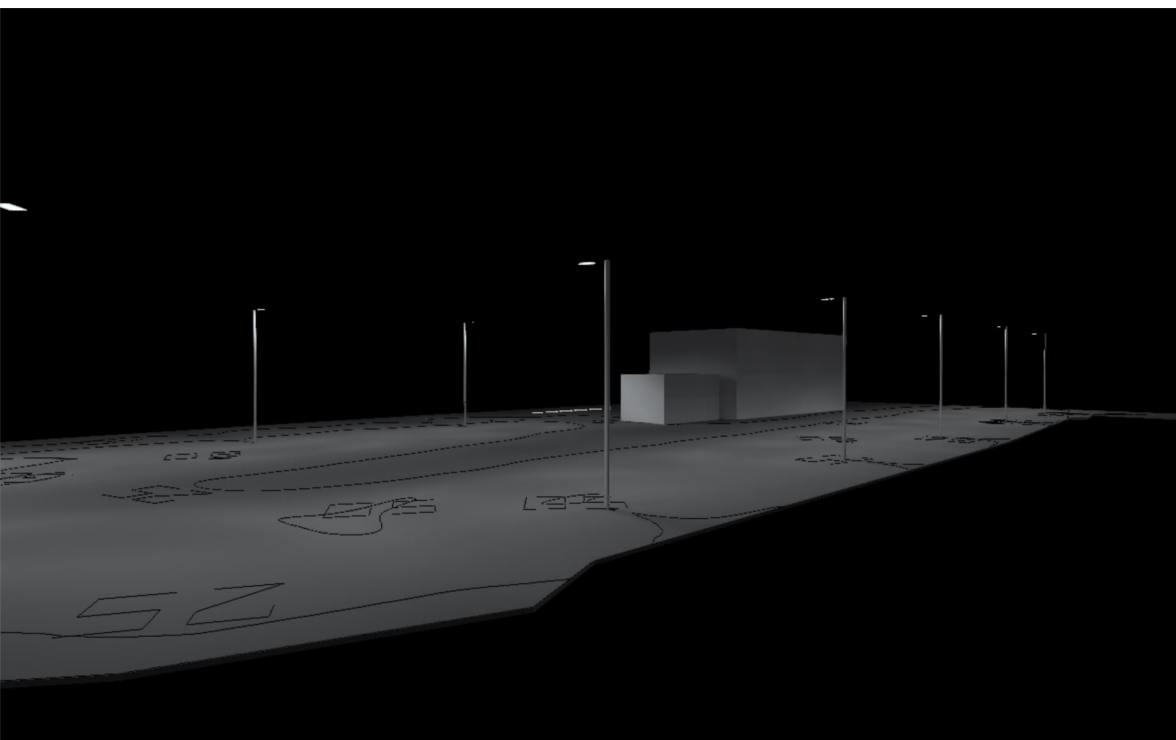
L'impresa elettrica dovrà eseguire i lavori a perfetta regola d'arte, in conformità alle norme del CEI (Comitato elettrotecnico Italiano) come indicato dalla legge n. 186 del 1968 e ad impianto ultimato, dovrà provvedere ad eseguire le verifiche in conformità con quanto stabilito dal progetto e dalla Norma CEI 64-8/6.

Infine dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità alla regola dell'arte (completa degli allegati obbligatori e degli elaborati grafici e schemi elettrici as-built) relativi all'impianto ed ai suoi componenti come indicato dall'art.7 del DM 22/01/2008 n.37.

CONCLUSIONI

Il presente progetto dovrà essere aggiornato e/o modificato se durante l'esecuzione dei lavori o se successivamente al presente intervento verranno apportate modifiche e/o trasformazioni e/o ampliamenti degli impianti descritti.

Si declina ogni responsabilità per sinistri a persone o cose, derivati dalla non ottemperanza al presente progetto, da mancanza di manutenzione e/o riparazione e per uso improprio dell'impianto elettrico e si richiamano all'attenzione gli obblighi del Committente come da articolo 8 del DM 22/01/2008 n.37.



CALCOLO ILLUMINOTECNICO

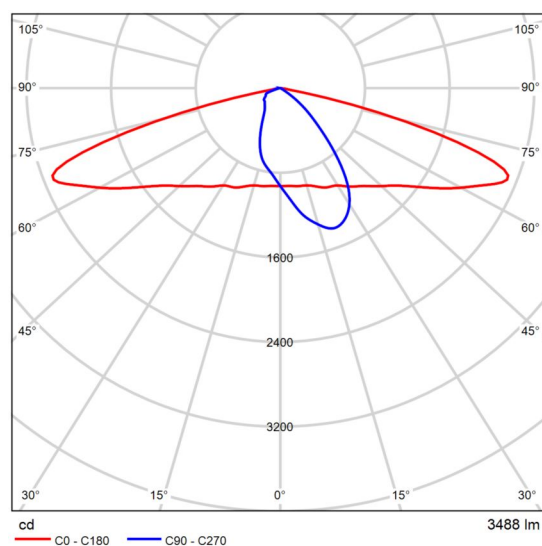
Progetto Illuminazione Pubblica
Piazza Clemente Corte Vigone (TO)

Scheda tecnica prodotto

GMR ENLIGHTS - LF4_GL06_SS_300_3K_2A_T



Articolo No.	LF4_GL06_SS_300_3K_2A_T
P	22.0 W
Φ_{Lampada}	3488 lm
Efficienza	158.5 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



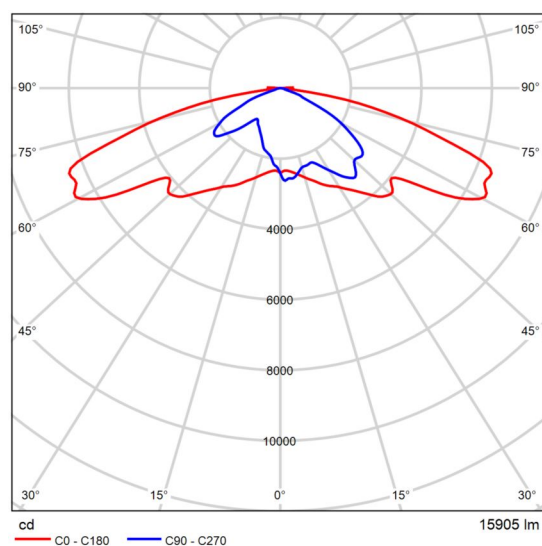
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

GMR ENLIGHTS - LF6_GL16_SS_600_3K_2D_L



Articolo No.	LF6_GL16_SS_600_3K_2D_L
P	114.5 W
Φ_{Lampada}	15905 lm
Efficienza	138.9 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



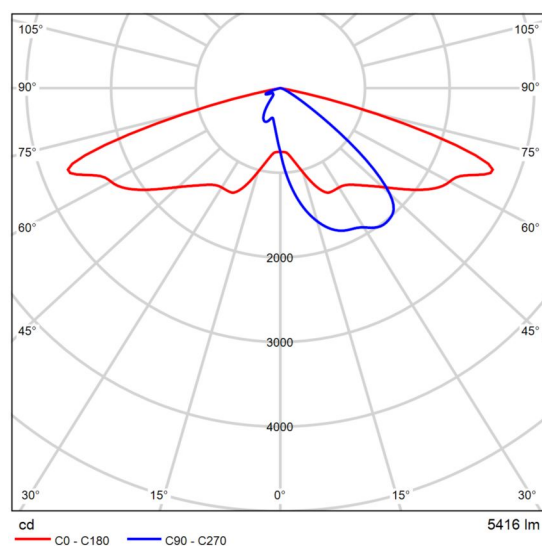
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

GMR ENLIGHTS - VB4_GL04_SS_700_3K_3B_T

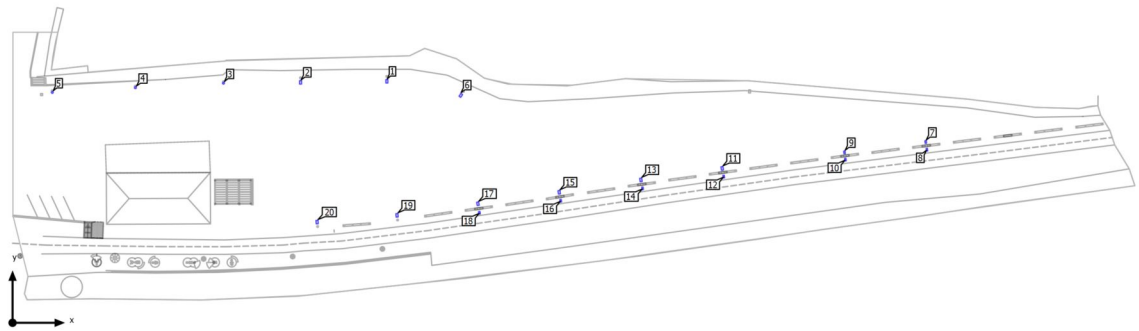


Articolo No.	VB4_GL04_SS_700_3K_3B_T
P	35.0 W
Φ_{Lampada}	5416 lm
Efficienza	154.7 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70

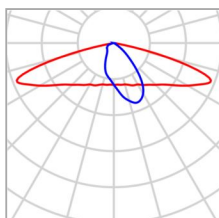


CDL polare

Area 1

Disposizione lampade

Area 1

Disposizione lampade

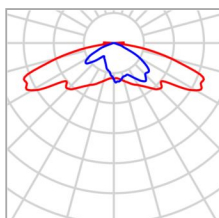
Produttore	GMR ENLIGHTS	P	22.0 W
Articolo No.	LF4_GL06_SS_300_3K_2A_T	Φ_{Lampada}	3488 lm
Nome articolo	LF4_GL06_SS_300_3K_2A_T		
Dotazione	1x GL06_SS_300		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
177.836 m	35.240 m	6.000 m	7
178.070 m	33.734 m	4.000 m	8
162.020 m	33.222 m	6.000 m	9
162.200 m	31.800 m	4.000 m	10
138.500 m	28.500 m	4.000 m	12
122.695 m	26.206 m	4.000 m	14
106.754 m	23.797 m	4.000 m	16
90.922 m	21.442 m	4.000 m	18

Area 1

Disposizione lampade

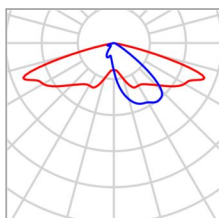


Produttore	GMR ENLIGHTS	P	114.5 W
Articolo No.	LF6_GL16_SS_600_3K_2D_L	Φ_{Lampada}	15905 lm
Nome articolo	LF6_GL16_SS_600_3K_2D_L		
Dotazione	1x GL16_SS_600		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
72.898 m	47.075 m	8.000 m	1
56.084 m	46.861 m	8.000 m	2
87.300 m	44.327 m	8.000 m	6
138.200 m	30.100 m	8.000 m	11
122.370 m	27.853 m	8.000 m	13
106.456 m	25.444 m	8.000 m	15
90.631 m	23.203 m	8.000 m	17
74.869 m	20.949 m	8.000 m	19
59.305 m	19.635 m	8.000 m	20

Area 1

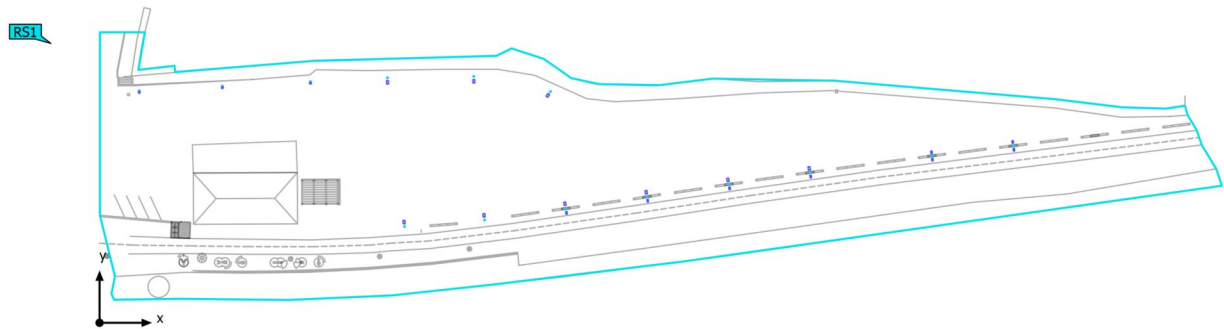
Disposizione lampade

Produttore	GMR ENLIGHTS	P	35.0 W
Articolo No.	VB4_GL04_SS_700_3K_3B_T	Φ_{Lampada}	5416 lm
Nome articolo	VB4_GL04_SS_700_3K_3B_T		
Dotazione	1x GL04_SS_700		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
41.071 m	46.700 m	4.000 m	3
23.918 m	45.823 m	4.000 m	4
7.740 m	44.910 m	4.000 m	5

Area 1 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

Area 1 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

Oggetto risultati superfici

Proprietà	Ø	min.	max	U _o (g ₁)	g ₂	Indice
Oggetto risultati superfici 1 Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	17.7 lx	0.000 lx	103 lx	0.00	0.00	RS1
Oggetto risultati superfici 1 Luminanza Altezza: 0.000 m	1.13 cd/m ²	0.000 cd/m ²	6.53 cd/m ²	0.00	0.00	RS1

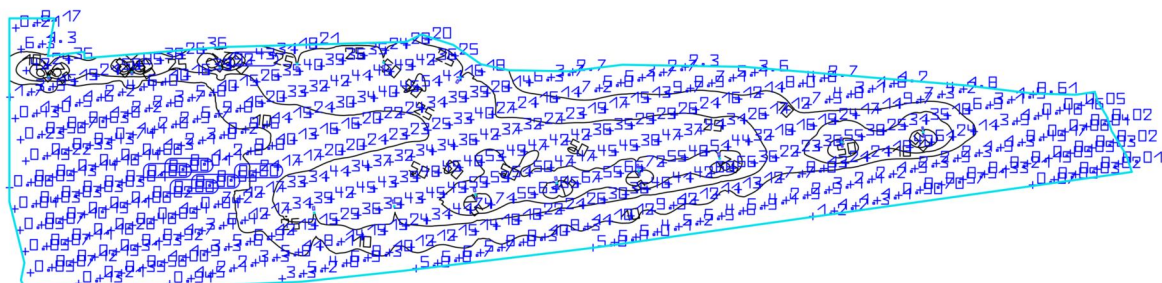
Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

Area 1 (Scena luce 1)

Oggetto risultati superfici 1



RS1



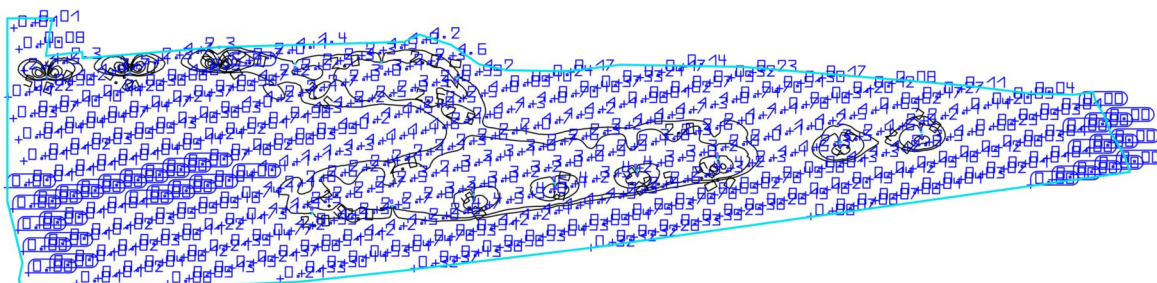
Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Indice
Oggetto risultati superfici 1	17.7 lx	0.000 lx	103 lx	0.00	0.00	RS1
Illuminamento perpendicolare (adattivo)						
Altezza: 0.000 m						

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

Area 1 (Scena luce 1)

Oggetto risultati superfici 1

RS1



Proprietà	Ø	min.	max	U _o (g ₁)	g ₂	Indice
Oggetto risultati superfici 1	1.13 cd/m ²	0.000 cd/m ²	6.53 cd/m ²	0.00	0.00	RS1
Luminanza						
Altezza: 0.000 m						

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))