

CARATTERISTICHE IMPIANTI E MATERIALI ELETTRICI

Tutti gli interventi sull'impianto elettrico che interessano la riqualificazione di Piazza Bovio , saranno realizzati in rispondenza alla legislazione antinfortunistica riguardante gli impianti elettrici, ed in particolare saranno rispondenti alle norme CEI ed alla legge 186/68.

Si fa esplicito riferimento alle seguenti norme e legislazioni.

Norme 11-1

"Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali" (vedere anche 64-8).

Norme 11-8

"Impianti di messa a terra" (vedere anche 64-8).

Norme 11-17

"Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo".

Norme 11-18

"Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni".

Norme 17-13

"Apparecchiature costruite in fabbrica - ACF - (quadri elettrici) per tensioni non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1200 V in corrente continua".

Norme 20-13

"Cavi isolati con gomma butilica con grado di isolamento superiore a 3(per sistemi elettrici con tensione nominale da 1 a 20kV)".

Norme 20-14

"Cavi isolati con polivinilcloruro di qualità R2 con grado di isolamento superiore a 3 (per sistemi elettrici con tensione nominale da 1 a 20kV)".

Norme 20-15

"Cavi isolati con gomma G1 con grado di isolamento non superiore a 4 (per sistemi elettrici con tensione nominale sino a 1kV)".

Norme 20-19

"Cavi isolati con gomma con tensione nominale U_0/U non superiore a 450/750V".

Norme 20-20

"Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale U_0/U non superiore a 450/750V".

Norme 20-27

"Cavi per energia e per segnalamento - sistema di designazione".

Norme 20-29

"Conduttori per cavi isolati".

Norme 20-38

"Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di gas tossici e corrosivi Parte I - Tensione nominale U_0/U non superiore a 0.6/1kV".

Norme 23-3

"Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari (per tensione nominale non superiore a 415V in corrente alternata)".

Norme 23-5

"Prese a spina per usi domestici e similari".

Norme 23-12

"Prese a spina per usi industriali".

Norme 23-14

"Tubi flessibili in polivinilcloruro e loro accessori".

Norme 23-17

"Tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico non autoestinguente".

Norme 23-18

"Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari".

Norme 64-8

"Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 in corrente continua".

Norme 81-1

"Protezione di strutture contro i fulmini".

Norme 103-1

"Impianti telefonici interni".

D.M. 22 Gennaio 2008 n° 37

Norme per la installazione degli impianti all'interno degli edifici.

Con riferimento alla Norma CEI 64-8/7 l'impianto elettrico è stato progettato rispettando tutte le prescrizioni relative; in particolare:

- tutti i dispositivi di manovra, controllo e protezione saranno allocati in uno o più quadri elettrici forniti in contenitori da esterno di tipo stagno IP 55 in resina di fibra di vetro o PVC ad un'anta apribile per mezzo di chiave e posto in luogo protetto a disposizione del personale addetto al di fuori della portata del pubblico.
- le condutture saranno realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione, per le dorsali principali, e per i collegamenti terminali.
- I cavi di alimentazione e distribuzione saranno di tipo FGO7R con isolamento in doppia guaina
- tutti i conduttori saranno contenuti dentro tubi corrugati protettivi in PVC, ad elevata resistenza meccanica con interposizione di pozzetti di cemento con chiusino per facilitare l'infilaggio e la posa dei conduttori.
- il grado di protezione degli involucri e degli impianti, conformemente alle prescrizioni delle norme CEI 70-1, saranno adeguati all'ambiente ed alla tipologia del locale dove gli impianti sono installati come di seguito specificato: zone esterne IP55
- tutti i circuiti saranno comunque protetti contro il sovraccarico ed il corto circuito con interruttori automatici magnetotermici.
- tutte le linee d'impianto saranno provviste di protezione differenziale con apparecchiature aventi corrente nominale d'intervento non superiore a $I_d = 0,3A$.

Condizioni di posa conduttori:

- i cavidotti delle dorsali, previsti in tubo corrugato flessibile PVC tipo pesante del diametro di 100/125 mm., non dovranno contenere più di due circuiti diversi per non limitare la portata di corrente in regime permanente dei cavi elettrici secondo le tabelle CEI – UNEL 35024/1 e 35024/2 edizione 1997.

Saranno comunque usati cavi non propaganti l'incendio dei seguenti tipi:

FG7OR : Cavi per energia multipolari con conduttori flessibili per la posa fissa isolati in gomma etilenpropilenica di qualità G7 sotto guaina di PVC.

Tensione nominale U^0/U : 0,6/1kV

Tabella CEI UNEL 35373

FG7ORH2R : Cavi schermati per segnalazione e comandi isolato in gomma etilenpropilenica ,con conduttori flessibili cordati tra loro a strati concentrici.

Tensione nominale U^0/U : 0,6/1kV

Tabella CEI UNEL 00722

N07V-K : Cavi per energia UNIPOLARI con conduttori flessibili, isolati con polivinilcloruro senza guaina.

Tensione nominale U^0/U : 0,6/1kV

Tabella CEI UNEL 35372

CARATTERISTICHE GENERALI

L'intervento in esame consiste nella realizzazione di nuovo impianto elettrico e di illuminazione pubblica a servizio della piazza Bovio per conto del Comune di Piombino , dove è prevista la riqualificazione e nuovo arredamento urbano , a partire dalla distribuzione generale di utenza da parte dall'ente erogatore.

In particolare l'impianto consiste nella realizzazione di un quadro elettrico che sovrintende n° due circuiti di alimentazione rispettivamente

- a) Fornitura di energia elettrica di potenza e di illuminazione per spettacoli viaggianti ed allestimento di attrezzature precarie in occasione di manifestazioni e sagre cittadine;
- b) Alimentazione elettrica per pubblica illuminazione della piazza Bovio regolata da sensore fotoelettrico dotata di attenuatore notturno per risparmio energetico

Entrambi i circuiti saranno derivati da quadro elettrico di utenza posto all'esterno dell'edificio in area pubblica in prossimità del misuratore , tutti cablati con protezioni magnetotermiche e differenziali a protezione dei singoli circuiti di alimentazione degli impianti elettrici a servizio della pubblica piazza.

Il quadro elettrico sarà alimentato direttamente dall'ente erogatore in Bassa Tensione per una potenza impegnata di circa 40 KW , e sarà contenuto nell'armadio appositamente predisposto a doppio scomparto generale dove saranno ubicati anche i contatori Enel.

FORNITURA IN BASSA TENSIONE - IMPIANTO TT

Essendo l'impianto in oggetto di prima categoria senza propria cabina di trasformazione, in base all'art. 5.5.06 della norma 64-8 si è attuata la protezione contro i contatti indiretti del tipo TT.

Nel rispetto di quanto sopra enunciato abbiamo praticamente operato prevedendo un conduttore di protezione collegato ad un impianto di terra indipendente .

Per la protezione dei contatti indiretti si è verificata la seguente condizione (cei 64-8 art. 5.4.06) prevista $R_t \leq 50/I$

dove:

R_t = è la resistenza in ohm , dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli (comunque **$R_t \leq 20$** ohm secondo il D.P.R. 27/4/1955 n° 547 art. 326);

I = Valore , in ampere, della corrente di intervento entro **5s** del dispositivo di protezione.

In pratica per soddisfare la condizione sopracitata sono stati utilizzati interruttori differenziali nel seguente modo:

1) Protezione differenziale a bassa sensibilità con intervento regolabile nel tempo posto **5s** sugli interruttori derivati dal quadro di utenza a valle dei contatori ;

2) Protezione differenziale a bassa sensibilità con intervento istantaneo sugli interruttori derivati dal quadro generale che alimentano singoli utilizzatori o quadri non dimensionati (protezione prevista a gruppi o singola);

3) Tratto di linea dal contatore ai morsetti dell'interruttore generale di cui al punto 1) realizzato a doppio isolamento.

Da notare che i punti 1+3 consentono di ottenere oltre che un'ottima protezione dai contatti indiretti (e diretti sui circuiti prese) anche un'ottima selettività d'intervento che esclude quasi totalmente la messa fuori servizio di grosse parti dell'impianto elettrico a causa di guasti franchi fase protezione.

DESCRIZIONE Icc E VERIFICA ENERGIE PASSANTI (TT)

Facciamo presente che le correnti di corto circuito sono state calcolate tenendo conto di una Icc al punto di consegna pari a 4,5kA e che tutte le apparecchiature previste sono state abbinate in modo da ottenere una capacità di rottura di 6 kA.

COEFFICIENTI DI UTILIZZAZIONE

Il coefficiente di utilizzazione adottati in ciascun punto di erogazione o utilizzo di energia elettrica, definito come il rapporto fra l'effettiva corrente massima assorbita e la portata nominale dell'utilizzatore è il seguente:

a) Corpi illuminanti normali	1
b) Prese di corrente 2P+T 16A CEE	1
c) Prese di corrente 3P+N+T 16A CEE	1

COEFFICIENTI DI CONTEMPORANEITA'

Il coefficiente di contemporaneità , inteso come rapporto tra la potenza massima prelevata contemporaneamente dalle linee di alimentazione, rispetto alla potenza totale erogabile, per i vari utilizzatori è il seguente:

a) Corpi illuminanti normali	1
b) Prese di corrente 2P+T 16A CEE	0,8
c) Prese di corrente 3P+N+T 16A CEE	0,8

RIEMPIMENTO DELLE CANALIZZAZIONI

Il coefficiente di riempimento delle canalizzazioni, inteso come rapporto tra la sezione totale teorica esterna dei conduttori e la sezione interna netta della canalizzazione , ha i seguenti valori massimi di seguito riportati:

a) canaletta metallica in lamiera	0,7
b) tubo flessibile corrugato in PVC posato a pavimento o sottointonaco	0,6

ELENCO POTENZE INSTALLATE

La Tabella A1 riassume le potenze installate P_i , i coefficienti di riduzione K_r risultanti da considerazioni sui coefficienti di utilizzo e di contemporaneità applicati e le potenze massime assorbite a regime P_a .

TAB.A1	POTENZA INSTALLATA/ASSORBITA				
UTENZE	P_i (kW)	C_u	C_c	K_r	P_{max} (kW)
QUADRO UTENZA					
Illuminazione pubblica esterna	3,0	1	1	1	3,00
Forza motrice spettacoli viaggianti	30	1	0,8	0,8	24,00
Illuminazione spettacoli viaggiati	10	1	0,8	0,8	8,00
TOTALE	43				35,00

DATI DI PROGETTO

Potenza max. assorbita	$P_{am.} = 35 \text{ kW}$
Tensione di alimentazione	$V_a = 380 \text{ V}$
$\cos\phi$ medio	0,85
Corrente max. a regime	$I_a = 110 \text{ A}$

QUADRI ELETTRICI

Il quadro elettrico è stato progettato in accordo con la vigente normativa, Norma CEI 17-3, e in maniera conforme a quanto prescritto dal D.M. 22 gennaio 2008 n° 37.

Il quadro di distribuzione generale risulta, come degli schemi unifilari allegati, completi delle caratteristiche sia degli interruttori sia dei cavi in partenza.

Tutte le linee in uscita dai quadri elettrici sono provviste a monte da protezione differenziale con corrente di intervento $I_d=0,03 \text{ A}$ in grado di proteggere le persone da contatti diretti con tempo totale di sgancio $<30 \text{ ms}$.

Potere d'interruzione nominale degli interruttori di linea 4,5/D kA secondo le norme CEI 23-3; curva di intervento C.

La curva C prevede intervento degli sganciatori magnetici per correnti di guasto comprese tra 5 e 10 volte la corrente nominale I_n .

La curva D prevede intervento degli sganciatori magnetici per correnti di guasto comprese tra 10 e 114 volte la corrente nominale I_n .

La velocità di chiusura degli interruttori risulta indipendente dall'azione dell'operatore.

Per la composizione del quadro si rimanda agli schemi relativi allegati

Gli armadi di contenimento saranno in materiale plastico (PVC o vetroresina) di tipo modulare per montaggio a muro o colonna con chiusura frontale e portello apribile.

Le apparecchiature installate nei quadri saranno protette da piastra frontale, che lasci sporgere unicamente il nasello di manovra, costituendo forme di segregazione che impediscano tutti i contatti diretti con le parti in tensione. In tal modo sarà consentito all'operatore di intervenire in piena sicurezza sul quadro di servizio.

Il quadro montato deve risultare conforme alla Norma internazionale CEI EN 60439-1 nonché alla Norma CEI 17.13/1.

QUADRO UTENZA

Il quadro utenza sarà realizzato in corrispondenza del punto di fornitura Enel con lo scopo di derivare la linea di alimentazione dei servizi presenti nella Piazza e proteggerla da contatti diretti e sovratensioni. Esso sarà costituito da contenitore in resina con sportello a chiusura ermetica con grado di protezione IP 55

La linea in partenza dai contatori sarà costituita da cavo unipolare FG7OR da 35 mmq. intercettata da un sezionatore quadri polare di potenza 125 A che distribuisce la corrente sulle linee derivate a loro volta protette da interruttori magnetotermici quadripolari sulle fasi + neutro di potenza variabile e relè differenziale con sensibilità 0,03 A come indicato sugli allegati grafici.

In particolare saranno derivate le seguenti linee di utenza :

- a) linea alimentazione quadri di distribuzione in pozzetto , costituito da conduttori di sezione 4 x 25 mmq +T , protetto da interruttore magnetotermico 4x100 A e differenziale $I_{dn} = 0,03$ A .
- b) linea alimentazione illuminazione esterna , costituita da conduttori di sezione 4 x 6 mmq. + T , protetto da interruttore magnetotermico differenziale quadri polare 16 A azionato da teleruttore , comandato da interruttore crepuscolare ed orologio

QUADRO DISTRIBUZIONE IN POZZETTO

Il quadro di distribuzione in pozzetto ha lo scopo di raggruppare e sezionare tutte le protezioni per le linee di distribuzione delle utenze all'esterno in tre punti definiti della Piazza pubblica .

Ciascuna delle linee in partenza saranno protette da un interruttore magnetotermico differenziale quadripolare sulle fasi + neutro di potenza adeguata alle varie esigenze e un relè differenziale con sensibilità 0,03 A come indicato sugli allegati grafici.

Il Quadro sarà realizzato in speciale mescola di gomma butilica dura a garanzia della massima resistenza agli urti e totalmente isolata e resistente agli oli, agli acidi ed ai Sali industriali, con classe di isolamento II e grado di protezione IP 65 .

In particolare il quadro contiene le seguenti uscite:

- n° 3 prese da incasso a norma IEC 309-1/2 230V 16 A 2P+T 6h IP 67
- n° 1 presa da incasso a norma IEC 309-1/2 230V 32 A 3P+N+T 6h IP 67:

Ogni uscita è dotata dei seguenti dispositivi di protezione:

- n° 1 interruttore differenziale puro 4P 63 A , sensibilità d'intervento $I_{dn} = 0,03$ A (generale di quadro)
- n° 3 interruttori magnetotermici 1P+N 16A , curva d'intervento C , potere d'interruzione $I_{cu} = 6$ kA a protezione delle prese IEC 309-1/2 16A 2P+T
- n° 1 interruttore magnetotermico 3P+N 32A , curva d'intervento C , potere d'interruzione $I_{cu} = 6$ kA a protezione delle prese IEC 309-1/2 32A 3P+N+T

DIMENSIONAMENTO DELLE CONDUTTURE

Le linee di alimentazione generale e per l'illuminazione esterna transiteranno entro cavidotti flessibili in polietilene a doppia parete che dal quadro di utenza raggiungono i quadri di distribuzione in pozzetto , o le diramazioni verso i relativi corpi illuminanti mediante tubazione flessibile in PVC in scavo .

I cavi sono stati dimensionati tenendo conto di una temperatura ambiente di 20°C essendo la posa dei cavi prevista interrata

Le linee di distribuzione principali (linee derivate dal quadro di utenza a valle dei contatori) , sia per la fornitura di F.M. che di illuminazione pubblica , sono state dimensionate per contenere il valore di caduta di tensione percentuale entro i limiti inferiore al 4% della tensione nominale

In funzione della corrente d'impiego a regime (I_b) si ottiene la sezione teorica dei conduttori per ciascuna linea che si arrotonderà al valore commerciale immediatamente superiore.

Dalla tabella CEI-UNEL 35024-70, in funzione del tipo di cavo prescelto e delle condizioni di posa previste, si ricavano le portate delle condutture in regime permanente (I_z) per ogni sezione che si è ipotizzato di utilizzare.

I dispositivi di protezione delle linee saranno scelti in modo che la loro corrente nominale (I_n), la portata del cavo (I_z), la corrente di sicuro funzionamento (I_f) siano comunque sempre inferiore a 1,45 volte la portata del cavo I_z .

Per I_b si è assunto il valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza che potrà essere richiesta dalle utenze nelle normali condizioni di funzionamento previste.

La protezione contro le correnti di sovraccarico sarà effettuata in ottemperanza a quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8.

Risultano in ogni caso sempre soddisfatte le condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad \text{e} \quad I_f \leq 1,45 \times I_z$$

La protezione contro i sovraccarichi risulterà sempre garantita in qualsiasi circostanza.

Il prospetto seguente riporta per ogni circuito e per ogni tratto di linea i valori delle lunghezze, il n° dei corpi illuminanti, la potenza di ogni corpo illuminante, il Carico Distribuito di ogni tratto pari alla potenza dei corpi illuminanti presenti nel tratto considerato, il Carico Concentrato pari alla potenza dei corpi illuminanti presenti a monte del tratto considerato, il Momento del Carico, ottenuto dalla somma di due termini, di cui il primo esprime il prodotto tra il Carico distribuito e la lunghezza media del tratto considerato, ed il secondo termine esprime il prodotto tra il Carico Concentrato e la lunghezza del tratto a monte.

Una volta fissata la sezione del cavo da utilizzare nel tratto di linea presa in considerazione, dal diagramma elaborato in base alla tabella UNEL 35023 DV/V % -- PI, si ricava la corrispondente Caduta di Tensione.

CALCOLO DELLE CADUTE DI TENSIONE NEI CIRCUITI												
Circuito	Tratto	Lungh. Tratto ml.	Lungh. Resto ml.	P.I. tratto n°	P.I. resto n°	Potenza P.I. W	C.Distr. kW	C.Conc. kW	M.C. kWxkm	cavi n°x mmq	C.d.t DV/V %	
1	AB	140	0	7	0	150	1,05	0	0,074	4x6	0,25	
Totale Cdt in B											0,25	< 4
2	AC	100	500	4	10	150	0,6	1,5	0,780	4x6	1,9	
2	CD	500	0	10	0	150	1,5	0	0,375	4x6	0,9	
Totale Cdt in D											2,8	< 4
3	A-6	78	249	6	11	100	0,6	1,1	0,297	4x4	1,15	
3	6-14	179	70	8	4	100	0,8	0,4	0,100	4x4	0,39	
3	14-20	70	0	4	0	100	0,4	0	0,014	4x4	0,01	
Totale Cdt in 20											1,55	< 4
4	A-X	15	0	1	0	40000	40	0	0,300	4x25	0,2	
Totale Cdt in X											0,2	< 4
5	A-Y	78	0	1	0	40000	40	0	1,560	4x25	0,9	
Totale Cdt in Y											0,9	< 4
6	A-Z	99	0	1	0	40000	40	0	1,980	4x25	1,25	
Totale Cdt in Z											1,25	< 4

IMPIANTO F.M ED ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Tutte le canalizzazioni di alimentazione e di distribuzione dell'impianto F.M. e dell'illuminazione pubblica sono di tipo interrato, con derivazioni dai pozzetti ai corpi illuminanti dei lampioni in corrugato all'interno del palo di illuminazione.

Saranno eseguite le connessioni e le derivazioni in corrispondenza delle scatole di derivazione con le connessioni a cappuccio.

Saranno realizzate le linee di distribuzione con cavo FGO7R delle seguenti sezioni:

- mmq. 1.5 derivazioni punti luce
- mmq. 4/6 alimentazione pubblica illuminazione
- mmq. 25 alimentazione prese F.M. 16/32 A
- mmq. 25/35 linee adduzione principali

IMPIANTO DI TERRA E DI EQUIPOTENZIALITA'

L'impianto di messa a terra partirà dal quadro generale e sarà realizzato come segue:

- dal quadro generale l'impianto si smisterà nei vari settori fino ad arrivare alle utenze previste.

Il conduttore di terra non sarà inferiore al conduttore di fase se transitante nella stessa canalizzazione o cavo; se singolo, avrà una sezione non inferiore a 6 mmq.

- nei pozzetti di alimentazione dei corpi illuminanti saranno installati e infissi nel terreno dispersori, collegati in parallelo tra loro, sufficienti per avere una resistenza non superiore a 20 Ohm. e collegati con treccia di rame di sez. 50 mmq.

- ogni dispersore sarà reso ispezionabile per mezzo di un pozzetto cm. 40x40 di luce per i controlli periodici.

MATERIALI

L'impianto elettrico è previsto essere realizzato in tutte le sue parti con grado di protezione minimo IP55, fatta eccezione per quanto richiamato specificatamente ove sia richiesto un grado di protezione superiore.

Tutti i materiali che verranno impiegati nella realizzazione dell'impianto elettrico oggetto del progetto, dovranno essere dotati del MARCHIO C.E., o di altro marchio ad esso equivalente in base al quale essi si possano considerare "costruiti a regola d'arte" (Decreto Ministeriale 13 giugno 1989).

Per pure esigenze di progettazione si è fatto riferimento alla tipologia di materiali di primarie case costruttrici; ovviamente nell'esecuzione degli impianti potranno essere comunque impiegati in alternativa materiali simili, purché siano rispettate, per ogni componente da utilizzare, le caratteristiche tecniche specifiche riportate nel capitolato di appalto.

SCHEMI UNIFILARI DI COMANDO

In allegato al presente progetto si riportano gli schemi unifilari dei quadri elettrici ed in particolare:

- 1) Quadro utenza (zona contatori)
- 2) Quadro distribuzione a pozzetto

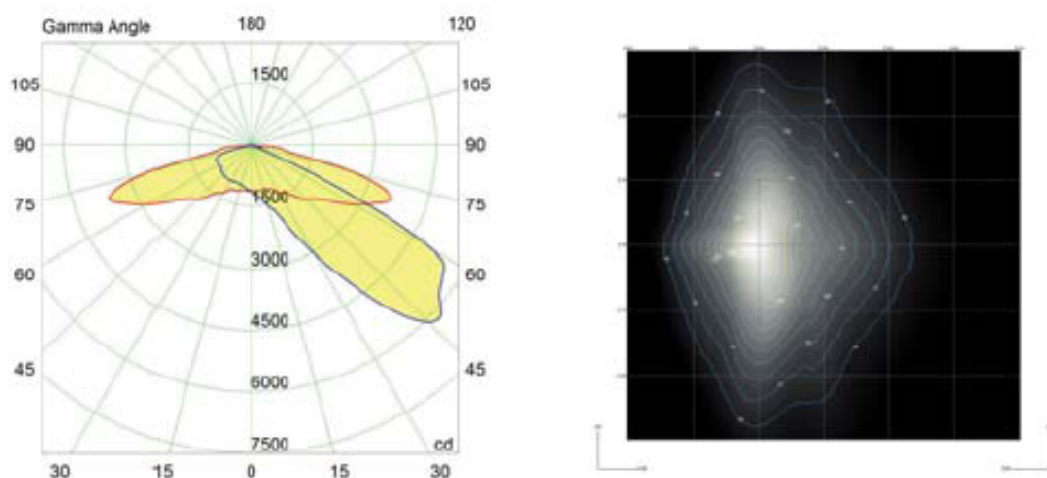
CARATTERISTICHE ILLUMINOTECNICHE DEL CORPO ILLUMINANTE

Armatura stradale con corpo illuminante testa palo con sorgente luminosa a LED aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

caratteristiche tecniche armatura stradale tipo Heron Led:

grado di protezione	IP 66
sorgente luminosa	a LED n° 60 con lenti rifrattive
classe di isolamento elettrico	II (norma IEC – EN 62262)
tensione nominale	230 V – 50 Hz
corpo di fusione	pressofusione in alluminio
coppa di protezione	vetro temperato
resistenza laterale al vento	CxS = 0,180 mq.
lampada	LED 106 W
flusso luminoso	da 4500 a 7500 lm.
Efficienza luminosa media	80 lm/W
Temperatura colore luce	4000 K

Distribuzione fotometrica del riflettore utilizzato.



Ottica a geometria per aree miste - classi illuminotecniche CE

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	I [lm]	P [W]
1	3	NERI nlG12.Idt StarT01 12 3K 7b_sim (Tipo 1)* (1.000)	6000	71.0
2	9	NERI nlG12.Idt StarT01 12 3K 7b_sim (Tipo 2)* (1.000)	7500	99.0
3	52	Philips BCS459 L609 24xLED-HB/RGB 10 (1.000)	618	35.6
Totale:			117636	2955.2

*Dati tecnici modificati

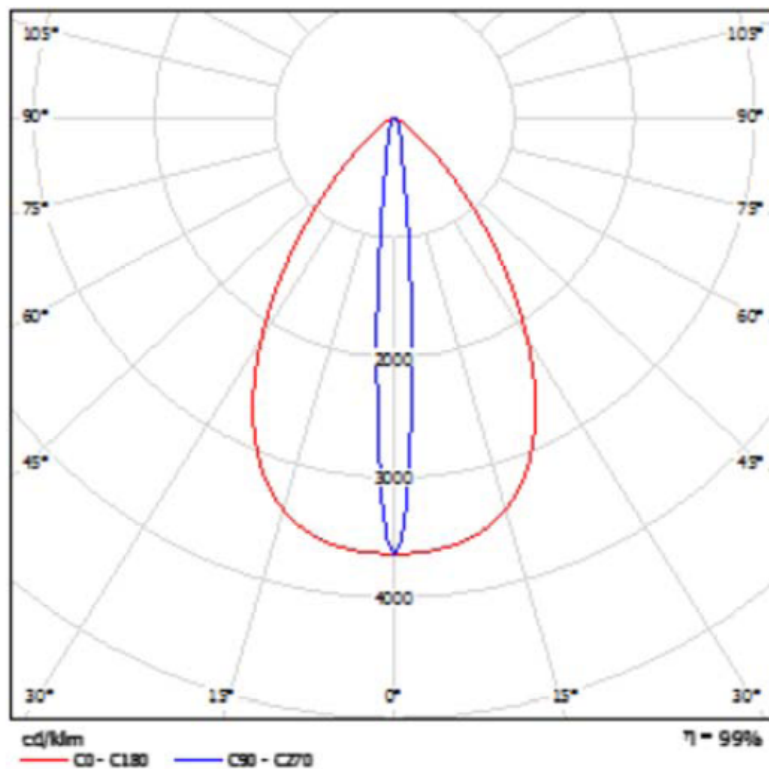
Corpo illuminante ad incasso con sorgente luminosa a LED aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

caratteristiche tecniche corpo illuminante tipo Philips 24 x Led :

grado di protezione	IP 66
sorgente luminosa	a LED n° 24 con lenti rifrattive
classe di isolamento elettrico	II (norma IEC – EN 62262)
tensione nominale	230 V – 50 Hz
corpo di fusione	pressofusione in alluminio
coppa di protezione	vetro temperato
lampada	LED 35 W
flusso luminoso	da 4500 a 7500 lm.
Efficienza luminosa media	80 lm/W
Temperatura colore luce	4000 K

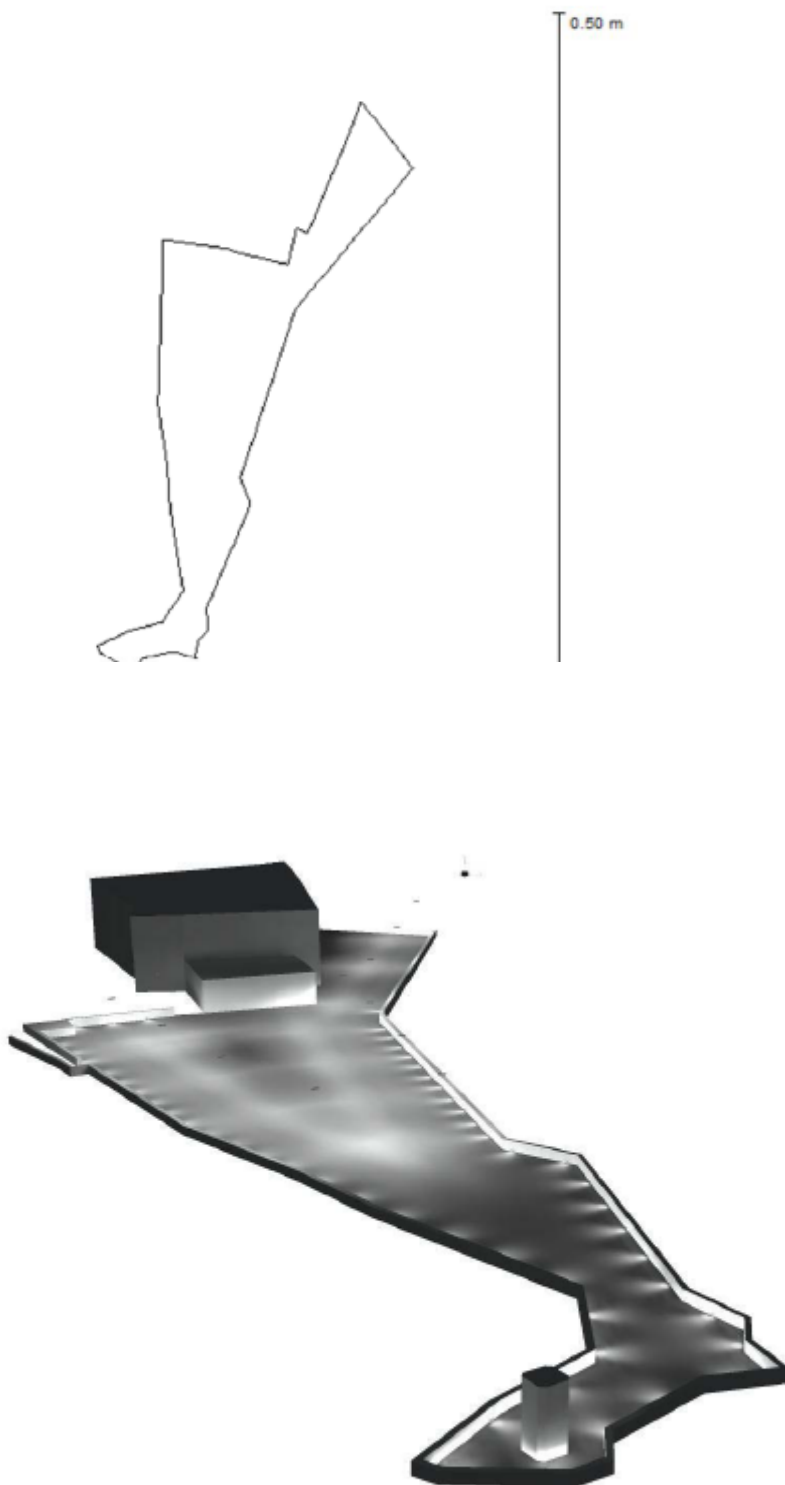
Distribuzione fotometrica del riflettore utilizzato.

Emissione luminosa 1:



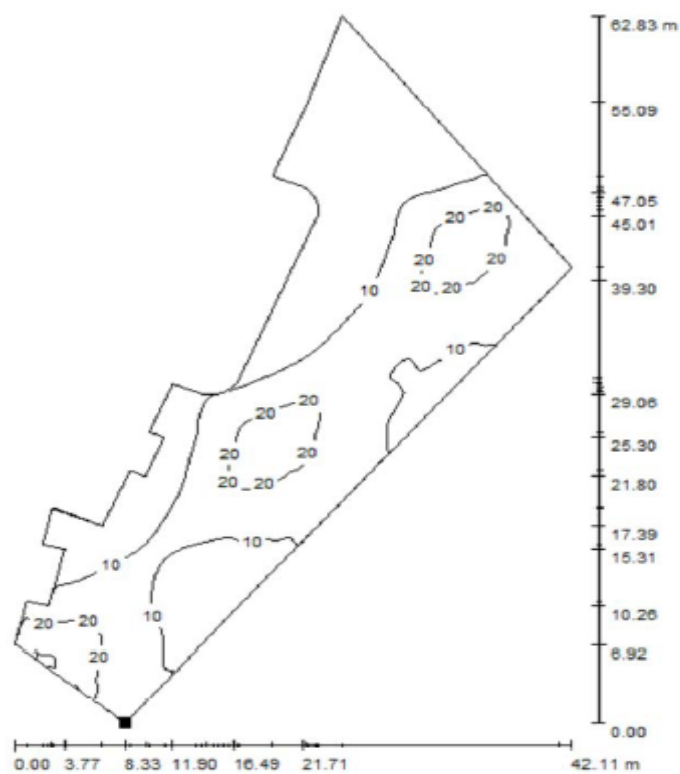
GRIGLIE DI CALCOLO

L'area destinata a piazza pubblica sarà attrezzata con n° 12 corpi illuminanti disposti su altrettanti pali , in maniera tale da coprire le aree pubbliche , oltre a n° 52 lampade ad incasso , da posizionare sotto le panchine , con proiezione orizzontale . L'area di studio , caratterizzata da una forma allungata, è stata suddivisa in tre zone , per ciascuna delle quali sono stati ottenuti i seguenti risultati :



Griglia n° 1 :

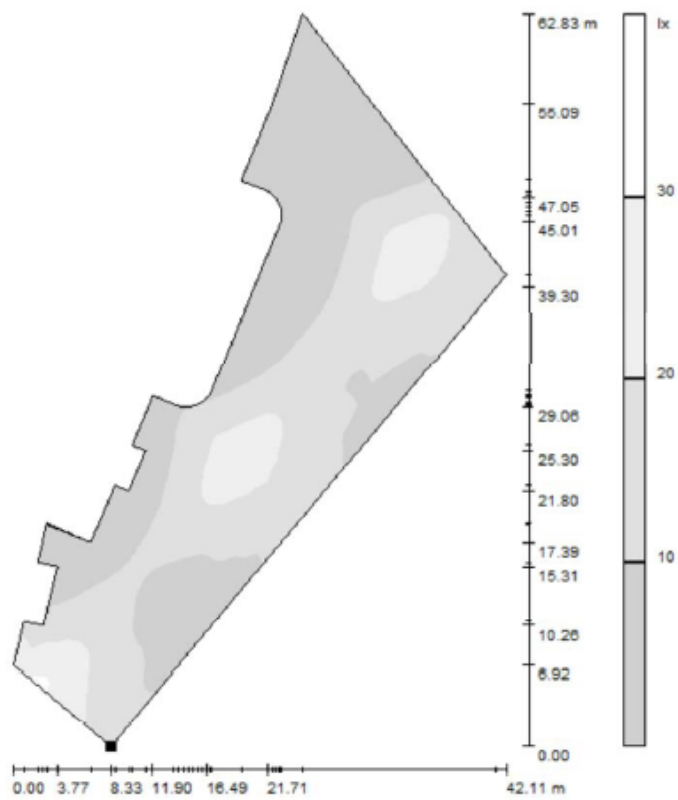
Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(-74.957 m, -92.213 m, 0.000 m)



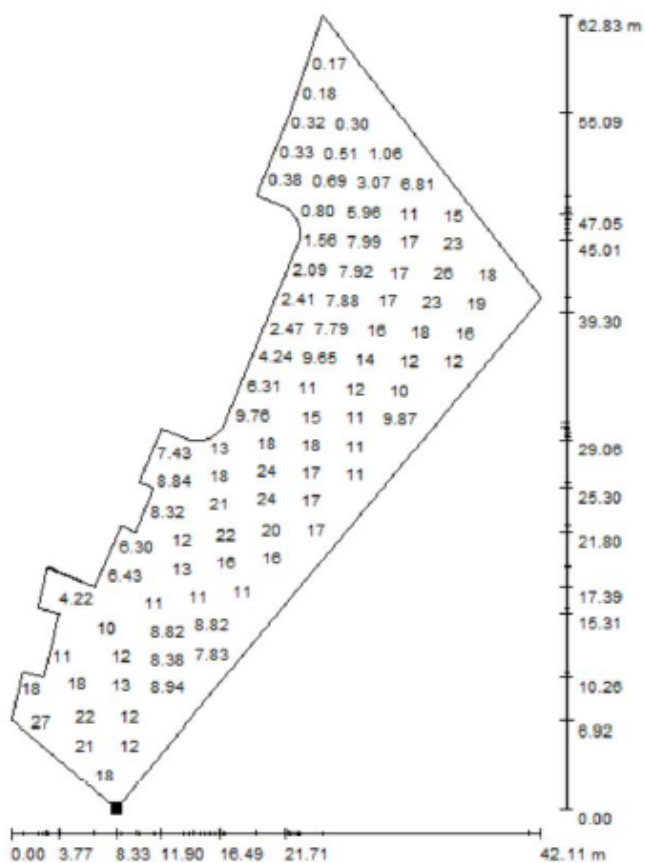
Distribuzione dell' illuminamento zona 1 , in lux . Reticolo 128x128 punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
11	0.14	32	0.013	0.005

Distribuzione dell' illuminamento zona 1 , isolinee

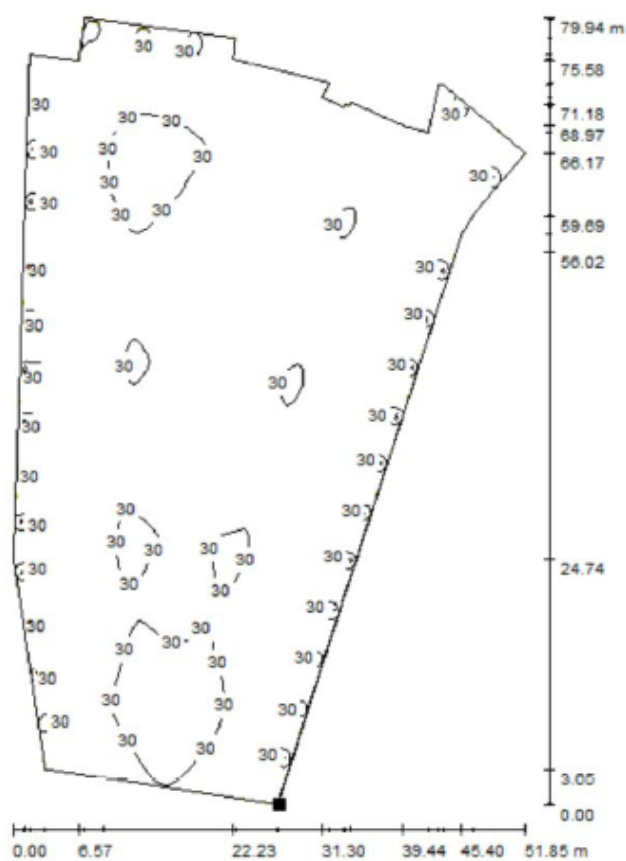


Distribuzione dell' illuminamento zona 1 , grafica dei valori



Griglia n° 2 :

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(-99.923 m, -158.383 m, 0.000 m)



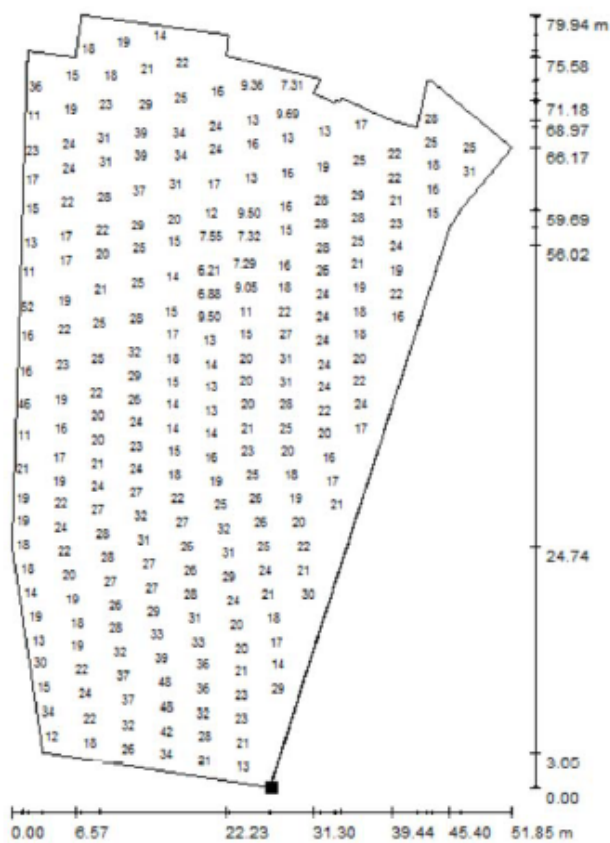
Distribuzione dell' illuminamento zona 2 , in lux . Reticolo 128x128 punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
22	4.86	120	0.219	0.040

Distribuzione dell' illuminamento zona 2 , isolinee

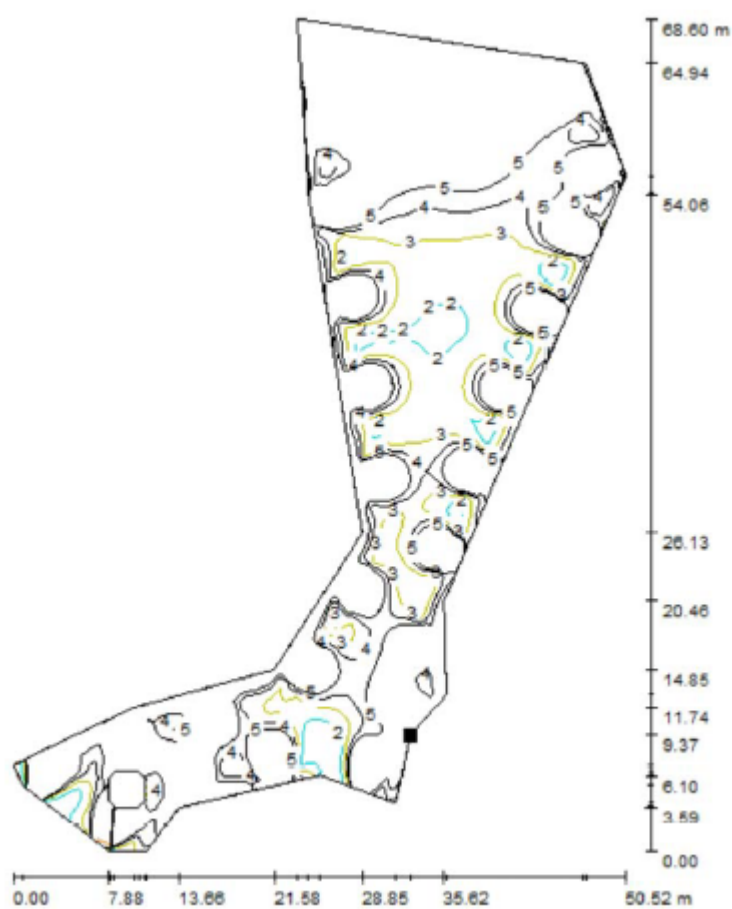


Distribuzione dell' illuminamento zona 2 , grafica dei valori



Griglia n° 3 :

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(-114.287 m, -213.962 m, 0.000 m)



Distribuzione dell' illuminamento zona 3 , in lux . Reticolo 128x128 punti

E_m [lx]
8.08

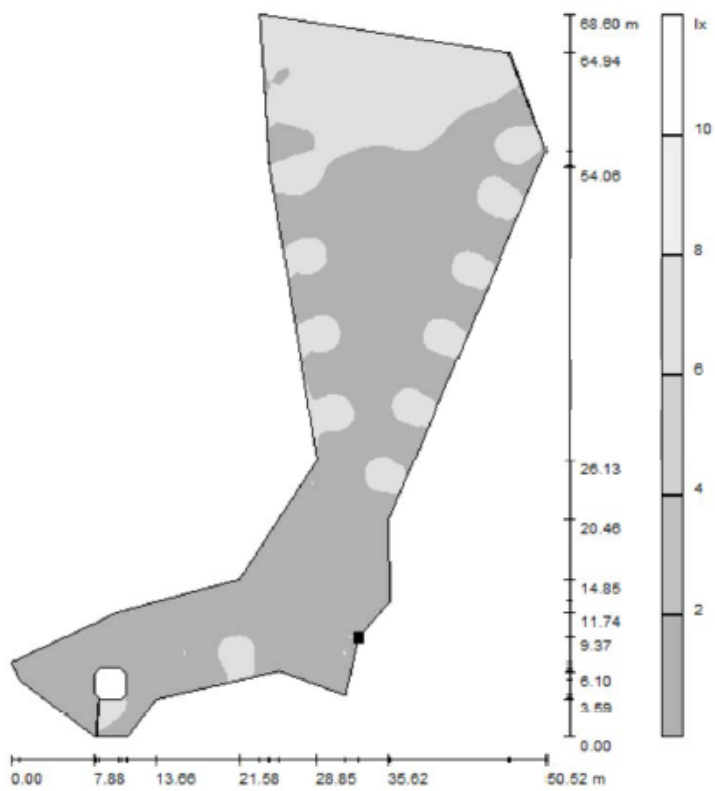
E_{min} [lx]
0.76

E_{max} [lx]
111

E_{min} / E_m
0.094

E_{min} / E_{max}
0.007

Distribuzione dell' illuminamento zona 3 , isolinee



Distribuzione dell' illuminamento zona 3 , grafica dei valori

