

DOCUMENTO INFORMATICO FIRMATO DIGITALMENTE AI SENSI D.LGS 82/2005 S.M.I. E NORME COLLEGATE, CHE SOSTITUISCE IL DOCUMENTO CARTACEO E LA FIRMA AUTOGRAFA.



COMUNE DI NOTO



PROGETTO ESECUTIVO DEI LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E POTENZIAMENTO DEL PORTO DI CALABERNARDO

Tavola n. 1.4.3	Scala: =====	Classe Elaborati descrittivi	Data: 08-05-2020
Ad oggetto: (CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO)			Rev. 2: 11-02-2021
CALCOLI IMPIANTI ELETTRICI E D'ILLUMINAZIONE			

Il Progettista F.to : Ing. arch. Giuseppe Lumera	Visto : Il Responsabile Unico del Procesimento F.to : Geom. Leonardo La Sita
---	---

SOMMARIO

1 – PREMESSA	pag.	3
2 – DESCRIZIONE DELL’IMPIANTO ELETTRICO	pag.	5
3 – DIMENSIONAMENTO DELL’IMPIANTO ELETTRICO	pag.	9
4 – DESCRIZIONE DELL’IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	pag.	11

ALLEGATI

- 1.1 - Schema unifilare e specifiche tecniche quadro e linee impianto elettrico zona “1”
- 1.2 - Schema unifilare e specifiche tecniche quadro e linee impianto elettrico zona “2”
- 2.1 - Schema e tabulati di calcolo illuminotecnico impianto di illuminazione zona “1”
- 2.2 - Schema e tabulati di calcolo illuminotecnico impianto di illuminazione zona “2”

1. PREMESSA

Nella presente relazione si illustrano i calcoli di dimensionamento degli impianti elettrici e di illuminazione, relativi al progetto esecutivo dei lavori ristrutturazione e potenziamento del Porto di Calabernardo nel commune di Noto in conformità ai requisiti che saranno illustrate di seguito.

Per la redazione dei calcoli si è fatto riferimento alle seguenti disposizioni legislative vigenti e norme tecniche:

- Legge 1 marzo 1968 n. 186 *“Disposizioni concernenti l’aproduzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”*;
- D.P.R. 27 aprile 1955 n. 547 e s.m.i. *“Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro”*;
- Legge 5 marzo 1990 n. 46 e s.m.i. *“Norme per la sicurezza degli impianti”*;
- D.P.R. 6 dicembre 1991 n. 447 (Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n. 46);
- D. Lgs. 19 settembre 1994 n. 626 e s.m.i. *“Attuazione delle direttive 89/139/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sui luoghi di lavoro”*;
- CEI 64-8 V2 (Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale inferiore a 1000 V in corrente alternata ...);
- CEI 11-1 (Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali);
- CEI 11-8 (Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra);
- CEI 64-15 (Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica);
- CEI 17-13 1/4 (Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per BT);

In riferimento ed ottemperanza alle norme elencate, i criteri che sono stati seguiti nella progettazione sono stati:

- Protezione dei sovraccarichi, effettuata utilizzando interruttori magnetotermici, la cui I_n soddisfa la condizione:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

- Protezione delle correnti di cortocircuito I_{cc} , presente se in ciascuna sezione dell'impianto sono valide le relazioni:

$$I_{cc}^2 \times t \leq K^2 \times S^2$$

$$I_b < I_n$$

$$P_i \leq I_{cc}$$

- Protezione dai contatti indiretti, tenendo conto che si è in presenza di un sistema TT, per cui, in caso di guasto franco a terra in un punto qualsiasi dell'impianto, occorre rispettare la condizione:

$$R_a \leq 50 / I_a$$

in cui:

- R_a è la somma della resistenza del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse in Ohm;
 - 50 è la tensione, in Volt, ammessa dalle Norme;
 - I_a è la corrente, in Ampere, che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione;
- Limitazione della massima caduta di tensione ad un valore inferiore al 4% della tensione misurata al punto di consegna in BT.

Per il calcolo della sezione delle linee ci si è riferiti ai criteri esposti in precedenza, in particolare si è calcolata la corrente di impiego con l'espressione:

$$I_b = P_n / (\sqrt{3} \times V_n \times \cos\varphi)$$

facendo in modo che la caduta di tensione sia inferiore al valore prestabilito dalle norme.

Il metodo utilizzato è quello della caduta di tensione unitaria secondo la tabella (CEI - UNEL 35023) modificata per valori di $\cos\varphi$ di 0,90.

La tensione unitaria viene definita come:

$$u = \Delta V \times 1.000 / (I_b \times L) \text{ mV} / \text{A} \times \text{metro}$$

2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

La fornitura di energia elettrica da parte dell'ENEL è prevista in bassa tensione (BT). Dal punto di consegna viene alimentato il quadro sottocontatore e da questo i seguenti quadri:

- quadro generale area darsene interne;
- quadro generale area molo di sopraflutto.

2.1 - Circuiti e componenti elettrici

I componenti saranno scelti conformemente alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme e saranno installati in modo da facilitare il funzionamento, il controllo, l'esercizio e l'accesso alle connessioni.

I dispositivi di manovra e di protezione devono portare scritte o altri contrassegni che ne permettono l'identificazione.

Le sezioni dei cavi, del tipo FG7R 450/750 V, per le varie utenze sono state stabilite come nell'allegato calcoli elettrici in base al valore della corrente di impiego I_b , che vi transita e alla verifica della massima caduta di tensione, che è risultata inferiore al 4% della tensione nominale.

Inoltre si è prevista la seguente tipologia di colori:

- bicolore giallo-verde per conduttori di terra, protezione ed equipotenzialità;
- blu chiaro per il conduttore di neutro;
- colori secondo tabella CEI-UNEL 00722 per i colori distintivi dei cavi.

Altresì tutte le prese di corrente sono previste con materiali contrassegnati dal marchio di qualità, con grado di protezione non inferior a IP55 trattandosi di impianti installati in zone esposte a spruzzi d'acqua.

Per quanto riguarda le prescrizioni di carattere generale, non si possono impiegare sezioni di conduttore inferiore a 2,5 mmq.

I corpi illuminanti devono avere grado di protezione non inferiori IP55, trattandosi come certo di impianti installati in zone esposte a spruzzi d'acqua.

Per i tubi protettivi si prescrive l'assenza di asperità e spigoli vivi, mentre i raggi di curvatura dei cavi, se D è il diametro esterno del cavo, devono essere $> 14D$, invece il diametro del tubo protettivo deve essere $> 1,4$ il diametro dei cavi che ospita, tutti con un grado di protezione almeno IP55.

Per i condotti, canali e passerelle a sezione diversa dalla circolare, il rapporto tra sezione stessa e l'area della sezione retta occupata dai cavi deve essere non inferiore a 2.

Tutte le tubazioni, condutture, ecc. dovranno essere collegate mediante cassette di derivazione ispezionabili.

Le giunzioni e le derivazioni devono essere eseguite con appositi dispositivi di connessione (morsetti con o senza vite) aventi grado di protezione non inferiore a IP55; non sono quindi ammessi giunzioni eseguite con attorcigliamento e lastratura.

I dispositivi di connessione devono essere ubicati esclusivamente nelle cassette.

2.2 - Misure di protezione dai contatti diretti e indiretti

La protezione dai contatti diretti verrà assicurata dall'isolamento dei componenti che a tal proposito verranno scelti solo se riportanti il marchio di qualità (Marchatura CE secondo le ultime disposizioni di legge), cosa che ne assicura la corrispondenza dall'isolamento alle relative norme.

La protezione dai contatti indiretti verrà effettuata in accordo alle norme CEI 64-8, mediante il collegamento all'impianto di messa a terra esistente coordinato con intervento di interruttori differenziali.

Ai conduttori di protezione saranno connesse tutte le masse metalliche degli apparecchi utilizzatori, mentre le masse estranee, quali ogni eventuale altro corpo metallico non facente parte dell'impianto elettrico, suscettibile di introdurre il potenziale di terra, dovranno essere collegate al conduttore equipotenziale principale, facente capo al collettore di terra.

Le disposizioni inerenti alle sezioni dei conduttori di protezione, conduttori equipotenziali principali e supplementari sono le seguenti:

- i conduttori di protezione, facenti parte della stessa condotta dei conduttori di fase, devono avere sezione uguale a quella di fase. Inoltre se un unico conduttore di protezione serve più circuiti, la sua sezione si desume da quella del cavo di fase più grosso;

- i conduttori di protezione, qualora non facciano parte della stessa condotta dei conduttori di fase, devono avere sezione non inferiore a 2,5 mmq se è prevista la protezione meccanica e non inferiore a 4 mmq se tale protezione non è prevista;
- i conduttori equipotenziali principali devono avere sezione uguale a 6 mmq;
- i conduttori equipotenziali supplementari, se collegano due masse devono avere sezione non inferiore ai conduttori di protezione di sezione minore, inoltre :
 - se collegano una massa e una massa estranea devono avere sezione non inferiore a $\frac{1}{2}$ della sezione dei corrispondenti conduttori di protezione;
 - se collegano due masse estranee devono avere sezione non inferiore a 2,5 mmq se è prevista la protezione meccanica e non inferiore a 4 mmq viceversa.

3. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO ELETTRICO

I calcoli elettrici sono stati condotti tenendo presenti i valori nominali degli utilizzatori installati nei vari rami circuitali (vedi tabella seguente), valutando poi per ognuno di essi gli opportuni coefficienti di utilizzazione e contemporaneità da applicare in base alla funzione che essi esplicano e di seguito indicate:

- Coefficiente di contemporaneità totale 0,55
Coefficiente di contemporaneità K_p per le utenze
- Punti luce, illuminazione generale 1
- Prese F.M. 3P+N+T 16A 400V 9400W 0,1
- Impianti tecnici 1

Nel loro complesso gli impianti elettrici e di illuminazione sono suddivisi in due zone, riguardanti rispettivamente le aree portuali indicate di seguito:

- ZONA 1 – comprendente i banchinamenti delle darsene interne ed i piazzali relativi, nonché gli impianti tecnici ed i monoblocchi di servizio ivi presenti;
- ZONA 2 – comprendente il molo di sopraflutto ed il relativo banchinamento;

ciascuna delle quali dotata di un proprio allaccio e di un proprio quadro generale distintamente allacciato alla rete elettrica ENEL

Come detto, il carico elettrico è determinato essenzialmente dagli impianti tecnici, dai manufatti di servizio e dalle colonnine a servizio dei posti barca, ciascuna delle quali è dotata di 4 prese del tipo 3P + N + T da 16A, con un assorbimento massimo di corrente pari a 10 A ed una potenza attiva di 6,24 kW.

Per quanto riguarda gli schemi grafici degli impianti elettrici e di illuminazione si è fatto riferimento ai relativi elaborati di progetto, cui si rimanda per opportuna migliore conoscenza, ed in particolare :

- all'elaborato 2.14, riportante la planimetria della rete elettrica;
- all'elaborato 2.15, riportante la planimetria dell'impianto di illuminazione.

Negli specifici allegati “1” e “2”, compiegati in appendice al presente elaborato, si riportano gli schemi unifilari e di dimensionamento di linee e quadri delle due zone suddette, nonché le relative specifiche.

4 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Come è rappresentato nella relativa planimetria rappresentativa, riportata, come già detto precedentemente, nell'elaborato grafico 2.15 di progetto, cui si rimanda, l'impianto di illuminazione è distintamente articolato per le due zone di intervento anzidette, in ciascuna delle quali, oltre alle relative linee elettriche di alimentazione facenti capo al pertinente quadro elettrico generale, si compone rispettivamente :

- nella predetta zona "1", di centri luminosi a plafone con fonte luminosa a LED da 16.000 lumen, singoli o doppi, posti in sommità a pali in resina dell'altezza di 12 metri, disposti ad interasse non superior a 20 metri;
- nella predetta zona "2", di centri luminosi a lanterna con fonte luminosa a LED da 8.000 lumen, posti singolarmente in sommità a pali in resina dell'altezza di 6,00 metri, disposti ad interasse di 10 metri.

Le linee elettriche di alimentazione di tali centri luminosi sono previste del tipo monofase con neutro, costituite da cavi unipolari interrati FG7R 0,6/1 kV, con sezione costante pari a $6 \text{ mm}^2 - I_z = 45 \text{ A}$.

Le cadute massime di tensione nelle linesuddette saranno contenute entro il 3,3%, considerando che per le derivazioni alle lampade si ipotizza una perdita di carico pari allo 0,2 %.

I cavi di derivazione dalla linea alla morsettiera posta alla base del palo sono del tipo unipolare FG7R 0,6/1kV, con sezione $2,5 \text{ mm}^2 - I_z=27 \text{ A}$.

Il cavo interno al palo, corrente dalla morsettiera alla lampada, è del tipo bipolare FG7R 0,6/1kV, di sezione $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 - I_z=30 \text{ A}$.

I cavidotti portacavi sono in resina con protezione meccanica supplementare, con diametro esterno corrente di mm. 90, interrati alla profondità di 0,6 metri, mentre i cavidotti nelle derivazioni d'allaccio dei centri luminosi sono previsti con diametro esterno di mm. 63.

Alla base del palo e ad ogni cambiamento di direzione è disposto un pozzetto, tipo in conglomerato cementizio delle dimensioni interne $40 \times 40 \times 40 \text{ cm}$ per quelli ricadenti nei piazzali retro banchineo in resina delle dimensioni di $\text{cm. } 30 \times 30 \times 30$ per quelli ricadentilungo

moli, con chiusino in acciaio rivestito con pietra in coerenza con le pavimentazioni delle aree portuali.

Nei pozzetti saranno eseguite le giunzioni dei cavi e le derivazioni alle morsettiere poste alla base dei pali.

Con riguardo alla protezione dai contatti indiretti si prevede l'impiego di componenti di classe II o comunque privi di masse (totalmente isolanti).

Le linee elettriche monofase di alimentazione dei centri luminosi saranno protette contro le sovracorrenti con un interruttore magnetotermico unipolare, potere di cortocircuito 10 kA, posto sul quadro di comando, di corrente nominale $I_n=20$ A, inferiore alla portata del tratto di cavo di minor sezione 6 mm^2 - $I_z=52$ A.

Le derivazioni di allaccio dei centri luminosi saranno protetti da fusibile sulla morsettiera da palo, mentre i cavi da $2,5 \text{ mm}^2$ - $I_z=27$ A - di derivazione alle morsettiere suddette saranno protetti dagli stessi interruttori di linea da 20 A.

L'interruttore magnetotermico $I_n=20$ A effettua la protezione della linea contro il sovraccarico, anche se non espressamente richiesta per gli impianti di illuminazione, e permette di prescindere dalla verifica della protezione contro il cortocircuito in fondo alla linea; inoltre non è soggetto a scatti intempestivi all'accensione delle lampade essendo la I_n superiore a circa tre volte la corrente di impiego del circuito.

Di seguito si compiegano gli schemi grafici ed i tabulati di calcolo illuminotecnico relative alle due zone suddette.

ALLEGATO "1.1"

SCHEMA UNIFILARE E SPECIFICHE TECNICHE QUADRO E LINEE IMPIANTO ELETTRICO ZONA "1"

Progetto

Disegnato

N° Disegno

Tensione di esercizio

400/230

Distribuzione

TT

Quadro

Q1 - Quadro generale

P.I. secondo norma

CEI EN 60898 Icu

Norma posa cavi

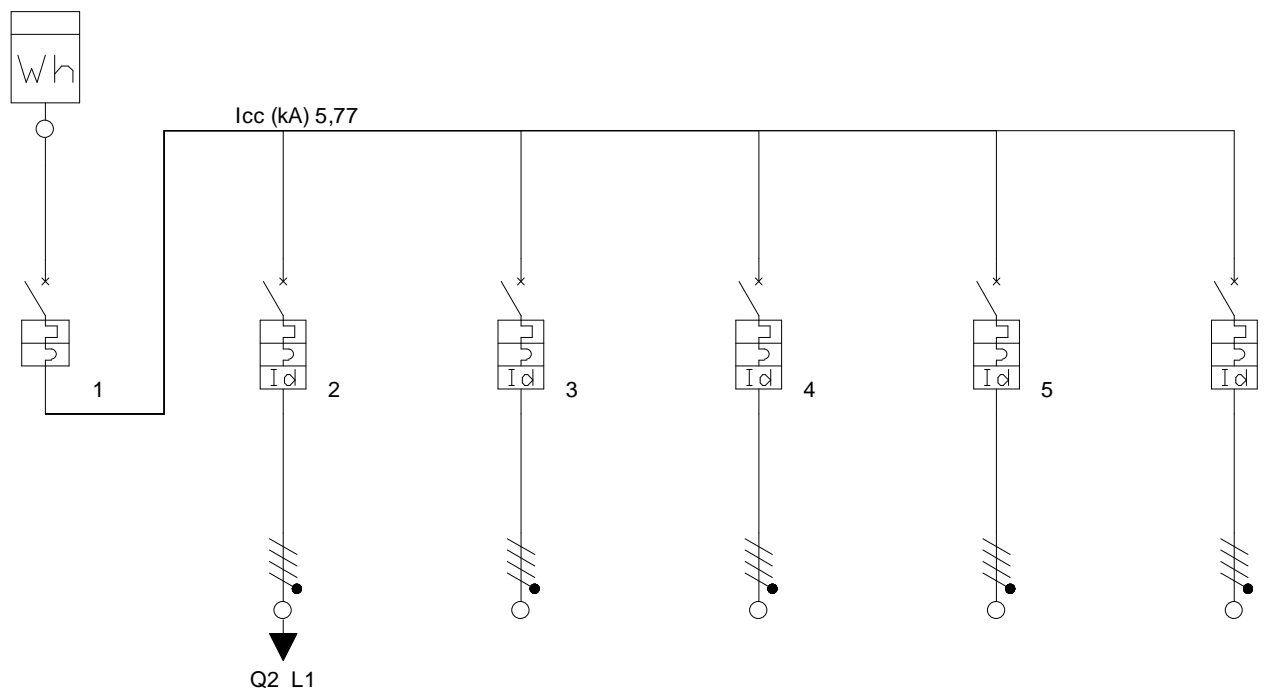
CEI UNEL35024

Stato progetto

Calcolato

Data: 21/02/2021

Pagina: 1/1



Descrizione			Impianto estrazione acque nere e sentina	FEM colonnine 1	FEM colonnine 2	FEM colonnine pontile galleggianti	
Fasi della linea	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	
Codice articolo 1	FT84C100	FN84C16	FN84C20	FN84C32	FN84C32	FT84C80	
Codice articolo 2		G44AC32	G43AC32	G43AC32	G43AC32	G43XAC125	
I diff. (A) / Rit.diff. (s)		0,3(A)/0(s)	0,03(A)/0(s)	0,03(A)/0(s)	0,03(A)/0(s)	0,03(A)/0(s)	
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 100,00	1 x In = 16,00	1 x In = 20,00	1 x In = 32,00	1 x In = 32,00	1 x In = 80,00	
Potenza totale	264,740 kW	17,100 kW	3,000 kW	51,200 kW	56,160 kW	137,280 kW	
Coeff Utilizz./Contemp. Ku/Kc	0,31/0,6	0,3/1	1/1	0,3/1	0,3/1	0,3/1	
Potenza effettiva	48,913 kW	5,130 kW	3,000 kW	15,360 kW	16,848 kW	41,184 kW	
Corrente di impiego Ib (A)	79,0212	9,042001	4,82	24,66	27,05	66,13	
Cos ø	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
Sezione di fase (mm²)	35	6	2,5	10	10	35	
Sezione di neutro (mm²)	35	6	2,5	10	10	35	
Sezione di PE (mm²)	16	6	2,5	10	10	16	
Portata cavo di fase (A)	113	41	25	55	55	113	
Lunghezza linea a valle (m)	1	26,4	103	103	79,2	123,2	
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,06 / 0,06	0,40 / 0,46	1,92 / 1,98	2,44 / 2,51	2,06 / 2,12	2,35 / 2,41	

Progetto

Disegnato

N° Disegno

Tensione di esercizio

400/230

Distribuzione

TT

Quadro

Q2 - Quadro servizi

P.I. secondo norma

CEI EN 60898 Icu

Norma posa cavi

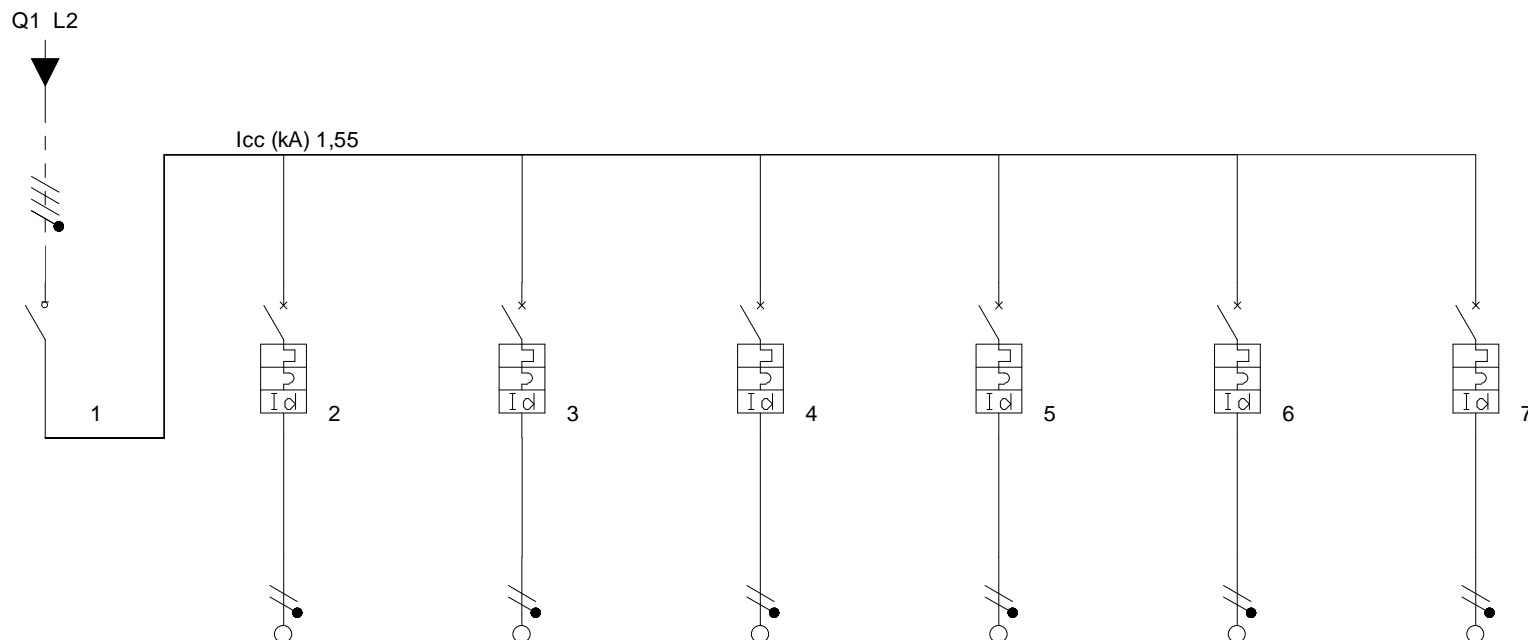
CEI UNEL35024

Stato progetto

Calcolato

Data: 21/02/2021

Pagina: 1/1



Descrizione		WC - docce 1	WC - docce 2	WC - docce 3	Spogliatoi	Uffici	Luci
Fasi della linea	L1L2L3N	L1N	L2N	L3N	L1N	L2N	L3N
Codice articolo 1	F74A32	GC8813AC20	GC8813AC20	GC8813AC20	GC8813AC20	GC8813AC20	GC8813AC10
Codice articolo 2							
I diff. (A) / Rit.diff. (s)		0,03(A)/0(s)	0,03(A)/0(s)	0,03(A)/0(s)	0,03(A)/0(s)	0,03(A)/0(s)	0,03(A)/0(s)
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 32,00	1 x In = 20,00	1 x In = 20,00	1 x In = 20,00	1 x In = 20,00	1 x In = 20,00	1 x In = 10,00
Potenza totale	17,100 kW	3,120 kW	3,120 kW	3,120 kW	3,120 kW	3,120 kW	1,500 kW
Coeff Utilizz./Contemp. Ku/Kc	1/0,3	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Potenza effettiva	5,130 kW	3,120 kW	3,120 kW	3,120 kW	3,120 kW	3,120 kW	1,500 kW
Corrente di impiego Ib (A)	9,042001	15,07	15,07	15,07	15,07	15,07	7,25
Cos ø	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Sezione di fase (mm²)	6	4	4	4	4	4	2,5
Sezione di neutro (mm²)	6	4	4	4	4	4	2,5
Sezione di PE (mm²)	6	4	4	4	4	4	2,5
Portata cavo di fase (A)	41	38	38	38	38	38	30
Lunghezza linea a valle (m)	1	37	31,2	25,4	31,2	37	37
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,02 / 0,48	2,71 / 3,19	2,29 / 2,77	1,87 / 2,35	2,29 / 2,77	2,71 / 3,19	2,10 / 2,58

ALLEGATO "1.2"

SCHEMA UNIFILARE E SPECIFICHE TECNICHE QUADRO E LINEE IMPIANTO ELETTRICO ZONA "2"

Progetto

Disegnato

N° Disegno

Tensione di esercizio

400/230

Distribuzione

TT

Quadro

Q1 - Quadro generale

P.I. secondo norma

CEI EN 60898 Icu

Norma posa cavi

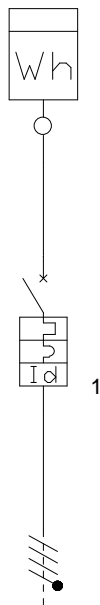
CEI UNEL35024

Stato progetto

Calcolato

Data: 21/02/2021

Pagina: 1/1



Descrizione	Colonnine molo						
Fasi della linea	L1L2L3N						
Codice articolo 1	FN84C63						
Codice articolo 2	G43AC63						
I diff. (A) / Rit.diff. (s)	0,03(A)/0(s)						
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 63,00						
Potenza totale	87,360 kW						
Coeff Utilizz./Contemp. Ku/Kc	0,3/1						
Potenza effettiva	26,208 kW						
Corrente di impiego Ib (A)	42,08						
Cos ø	0,9						
Sezione di fase (mm²)	35						
Sezione di neutro (mm²)	35						
Sezione di PE (mm²)	16						
Portata cavo di fase (A)	113						
Lunghezza linea a valle (m)	195						
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	2,38 / 2,38						

ALLEGATO "2.1"

SCHEMA E TABULATI DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ZONA "1"

Banchina

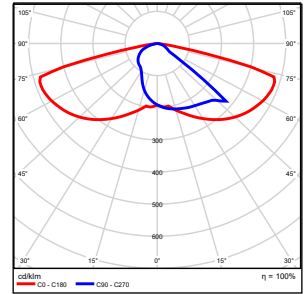
Indice

Banchina

Lista pezzi lampade.....	3
Area 1	
Area 4	
Superficie utile 4	
Panoramica risultati.....	4
Colori sfalsati / Illuminamento perpendicolare (adattivo).....	5
Grafica dei valori / Illuminamento perpendicolare (adattivo).....	6

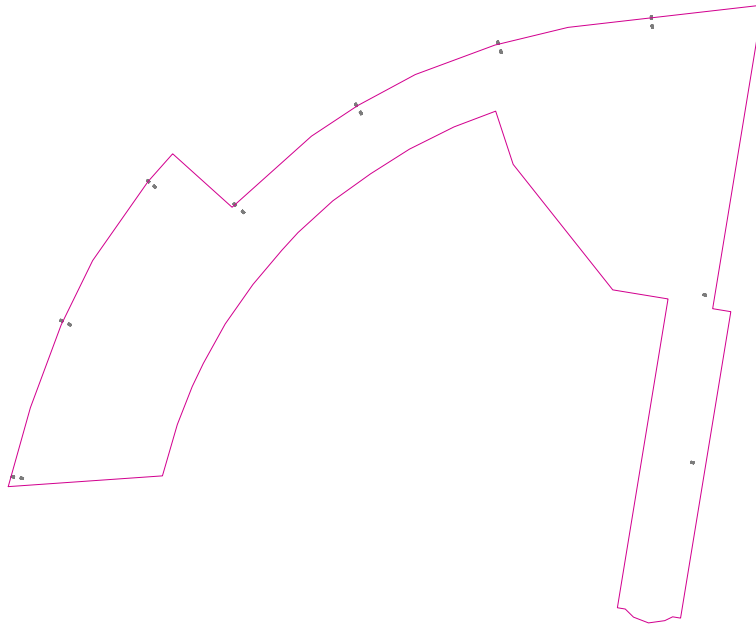
Banchina

Numero di pezzi	Lampada (Emissione luminosa)
16	<p>Thorn Lighting 96665639 CQ 36L70-740 NR BPS CL1 M60 ANT [STD] Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xLED 77 W Rendimento: 100% Flusso luminoso lampadina: 11094 lm Flusso luminoso lampade: 11094 lm Potenza: 77.0 W Rendimento luminoso: 144.1 lm/W</p> <p>Indicazioni di colorimetria 1xLED 77 W: CCT 4000 K, CRI 70</p>



Flusso luminoso lampadine complessivo: 177504 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 177504 lm, Potenza totale: 1232.0 W, Rendimento luminoso: 144.1 lm/W

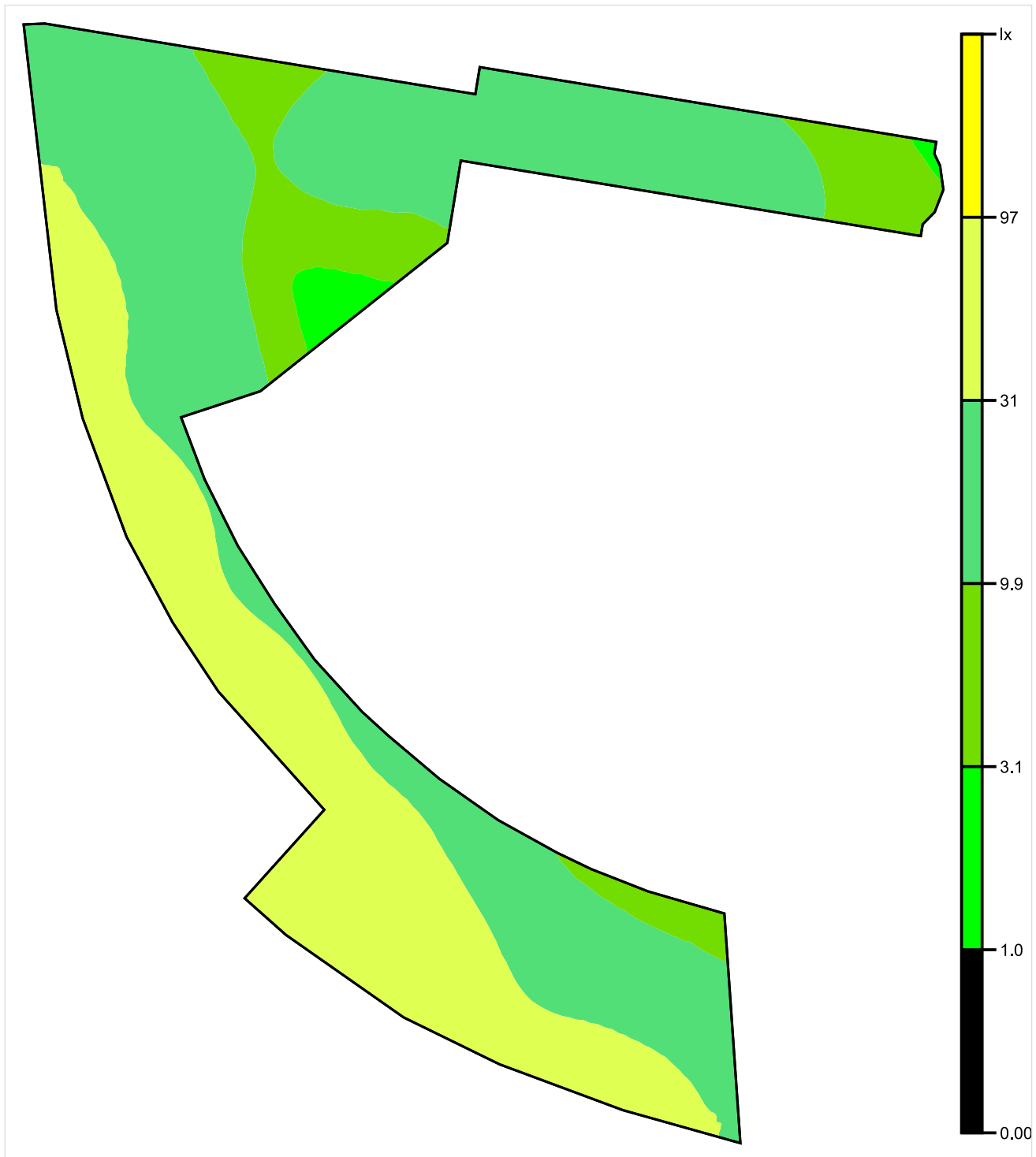
Superficie utile 4



Profilo: Cantieri navali e darsene, Illuminazione generale del cantiere navale, zone di carico per merci già preparate

Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
Illuminamento perpendicolare [lx] Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	23.2 (20.0)	1.65	46.5	0.07	0.04

Superficie utile 4



Scala: 1 : 500

Illuminamento perpendicolare (Superficie)
Medio (effettivo): 23.2 lx, Min: 1.65 lx, Max: 46.5 lx, Min/Medio: 0.07, Min/Max: 0.04
Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m

ALLEGATO "2.2"

SCHEMA E TABULATI DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ZONA "2"

Illuminazione molo

Indice

Illuminazione molo

THORN - Les Andelys 96631909 (STD - standard) VO 18L105-740 SF RS CL1 W5 T60 ANT 1xVO18L105-740RS 60W	
Scheda tecnica apparecchio (1xVO18L105-740RS 60W).....	3
Strada 1: Alternativa 1	
Risultati della pianificazione.....	6
Strada 1: Alternativa 1 / Carreggiata 2 (C3)	
Sintesi dei risultati.....	7
Tabella.....	8
Isolinee.....	9
Grafica dei valori.....	10

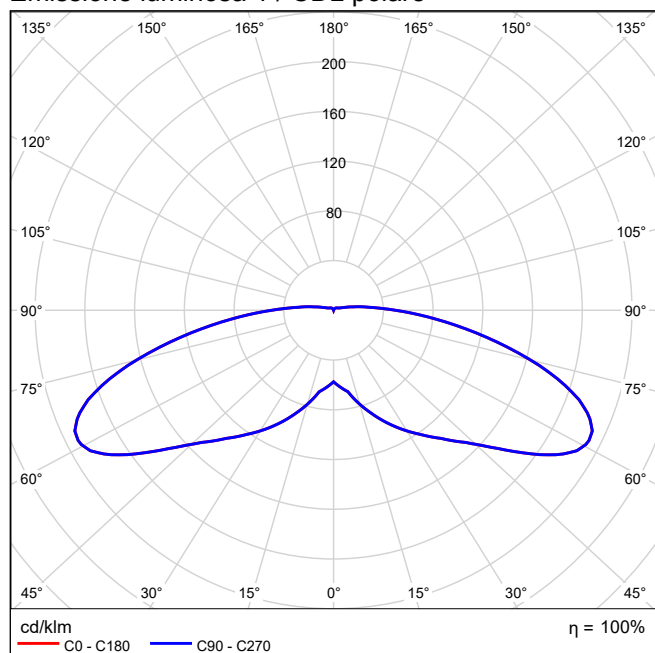
THORN - Les Andelys 96631909 (STD - standard) VO 18L105-740 SF RS CL1 W5 T60 ANT 1xVO18L105-740RS 60W / Scheda tecnica apparecchio (1xVO18L105-740RS 60W)

THORN - Les Andelys 96631909 (STD - standard) VO 18L105-740 SF RS CL1 W5 T60 ANT 1xVO18L105-740RS 60W

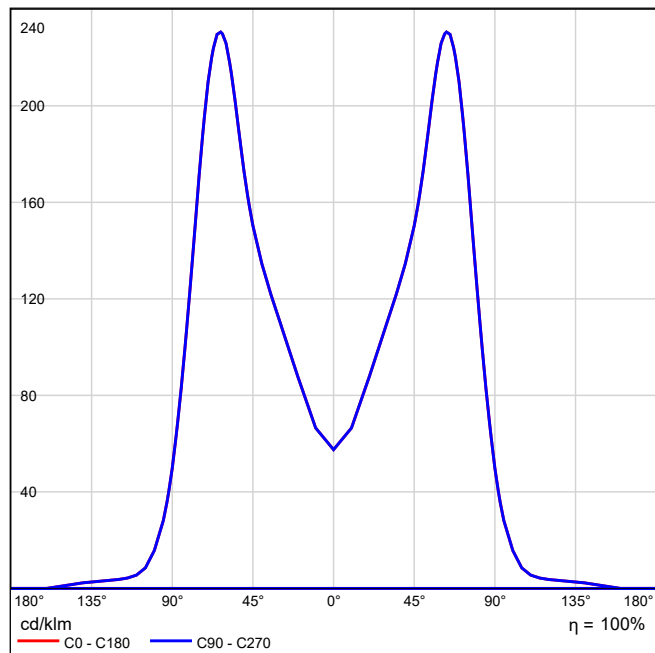
Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Rendimento: 99.99%
Flusso luminoso lampadina: 7129 lm
Flusso luminoso lampade: 7128 lm
Potenza: 60.0 W
Rendimento luminoso: 118.8 lm/W

Emissione luminosa 1 / CDL polare

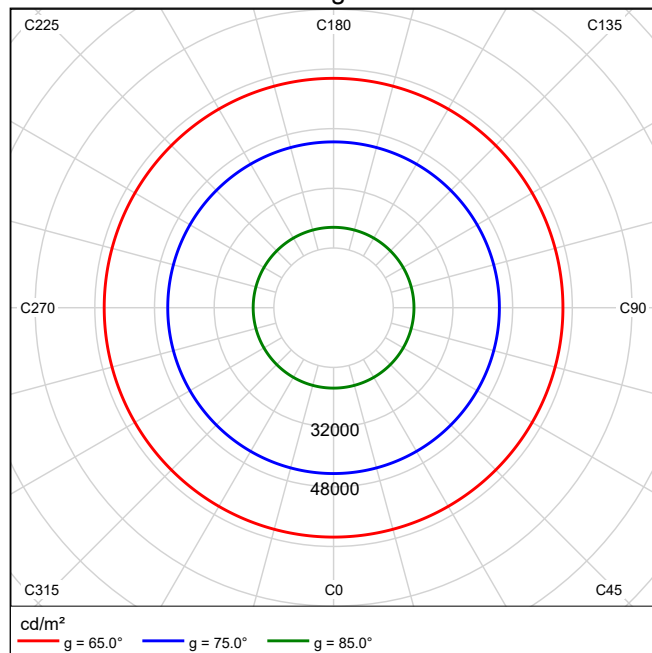


Emissione luminosa 1 / CDL lineare



Non è possibile creare un diagramma conico, poiché la diffusione luminosa è asimmetrica.

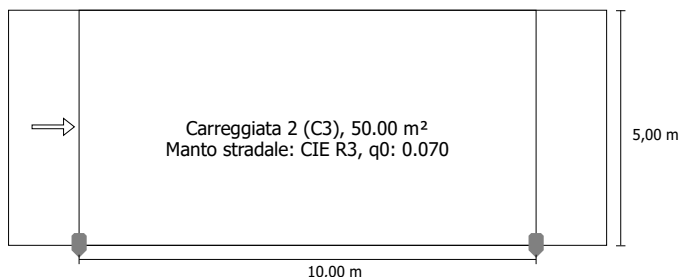
Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza



Non è possibile creare un diagramma UGR, poiché la diffusione luminosa è asimmetrica.

Strada 1 in direzione EN 13201:2015

THORN - Les Andelys 96631909 (STD - standard)
VO 18L105-740 SF RS CL1 W5 T60 ANT
1xVO18L105-740RS 60W



Risultati per i campi di valutazione

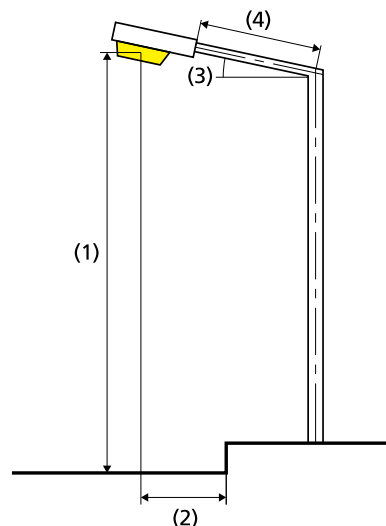
Fattore di diminuzione: 0.67

Carreggiata 2 (C3)

Em [lx]	Uo
≥ 15.00	≥ 0.40
✓ 18.48	✓ 0.90

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

Indice della densità di potenza (Dp)	0.065 W/lxm ²
Densità di consumo energetico	
Disposizione: VO 18L105-740 SF RS CL1 W5 T60 ANT (240.0 kWh)	4.8 kWh/m ² p.a.



Flusso luminoso (lampada):	7128.18 lm
Flusso luminoso (lampadina):	7129.00 lm
Ore di esercizio	
4000 h:	100.0 %, 60.0 W
W/km:	6000.0
Disposizione:	su un lato sotto
Distanza pali:	10.000 m
Inclinazione braccio (3):	0.0°
Lunghezza braccio (4):	0.000 m
Altezza fuochi (1):	6.000 m
Sporgenza punto luce (2):	0.000 m
ULR:	0.05
ULOR:	0.05
Valori massimi dell'intensità luminosa	
per 70°:	210 cd/klm
per 80°:	125 cd/klm
per 90°:	49.8 cd/klm
Classe intensità luminose:	G*1

Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.

La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.3

Carreggiata 2 (C3)

Fattore di diminuzione: 0.67

Reticolo: 10 x 3 Punti

Em [lx] ≥ 15.00	Uo ≥ 0.40
✓ 18.48	✓ 0.90

Carreggiata 2 (C3)

Illuminamento orizzontale [lx]

4.167	17.4	17.3	17.1	16.9	16.7	16.7	16.9	17.1	17.3	17.4
2.500	19.0	19.2	19.2	18.9	18.6	18.6	18.9	19.2	19.2	19.0
0.833	18.1	19.1	19.9	20.0	19.9	19.9	20.0	19.9	19.1	18.1
m	0.500	1.500	2.500	3.500	4.500	5.500	6.500	7.500	8.500	9.500

Reticolo: 10 x 3 Punti

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
18.5	16.7	20.0	0.905	0.837

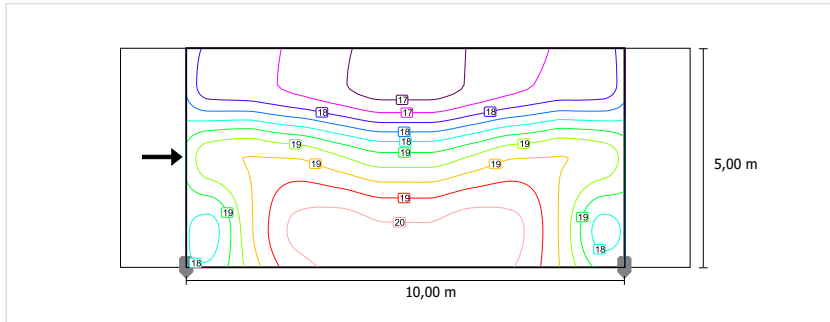
Carreggiata 2 (C3)

Fattore di diminuzione: 0.67

Reticolo: 10 x 3 Punti

Em [lx]	Uo
≥ 15.00	≥ 0.40
✓ 18.48	✓ 0.90

Illuminamento orizzontale



Scala: 1 : 75

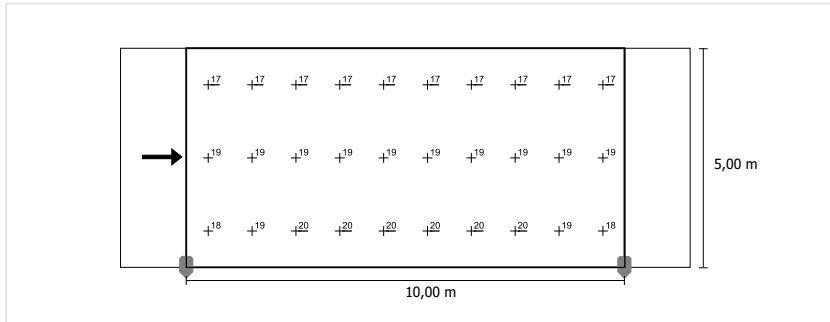
Carreggiata 2 (C3)

Fattore di diminuzione: 0.67

Reticolo: 10 x 3 Punti

Em [lx]	Uo
≥ 15.00	≥ 0.40
✓ 18.48	✓ 0.90

Illuminamento orizzontale



Scala: 1 : 75