



AUTORITA' PORTUALE DI CIVITAVECCHIA,
FIUMICINO E GAETA

**PROGETTO PRELIMINARE RELATIVO AGLI INTERVENTI DI
RIORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA FERRO IN AREA AUTORITÀ
PORTUALE DI CIVITAVECCHIA**

IL COMMISSARIO STRAORDINARIO
Dott. Pasqualino Monti

IL COORDINATORE DELLA PROGETTAZIONE
Dott. Ing. Giuseppe Solinas

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Dott. Ing. Maurizio Marini

Collaboratori APC
geom. Vittorio Lauro
geom. Jacopo Turchetti
arch. Marco Vettrano
ing. Fabio Candido Poleggi

DIREZIONE TECNICA
U.O. ENERGIA E IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE
RELAZIONE TECNICA

CODICE PROGETTO: CV PP INF GEN 07 15

SCALA:

PROGETTAZIONE



IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE

Dott. Ing. Letizia Berardi

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

E 1 0 X 0 0 R 1 8 R O L F 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	V. Gentili	Dic. 2015	M. Castellani	Dic. 2015	A. Peresso	Dic. 2015	G. Guidi Buffarini
								Dic. 2015

File:

n. Elab:



**PROGETTO PRELIMINARE RELATIVO AGLI INTERVENTI DI
RIORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA FERRO IN AREA AUTORITÀ
PORTUALE DI CIVITAVECCHIA**

IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E10X	00	R 18 RO	LF 00 00 001	A	2 di 15

INDICE

1. GENERALITA'	3
2. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO	3
3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
4. DESCRIZIONE DELLE OPERE PROGETTUALI	5
5. STIMA DEI CARICHI ELETTRICI.....	6
6. IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA	6
7. QUADRO ELETTRICO DI MEDIA TENSIONE.....	7
8. QUADRO ELETTRICO GENERALE DI BASSA TENSIONE.....	8
9. IMPIANTO DI TERRA	8
10. PROGETTO ILLUMINOTECNICO DEL PIAZZALE FERROVIARIO	9
11. TORRI FARO H=25 M.....	15

	PROGETTO PRELIMINARE RELATIVO AGLI INTERVENTI DI RIORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA FERRO IN AREA AUTORITÀ PORTUALE DI CIVITAVECCHIA					
IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA	COMMESSA E10X	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 3 di 15

1. GENERALITA'

La seguente relazione tecnica descrittiva ha lo scopo di illustrare le soluzioni progettuali adottate relative agli impianti di alimentazione elettrica e d'illuminazione a servizio del sistema ferroviario all'interno dell'area dell'Autorità portuale di Civitavecchia.

Nell'ambito degli interventi di modifica del piano del ferro verranno realizzati due fasci di binari per la manovra dei rotabili che secondo le norme di buona tecnica richiamate al par. 2 saranno illuminati con torri faro. Inoltre saranno descritti gli impianti di alimentazione elettrica del fabbricato tecnologico di segnalamento ferroviario (FA02) installato in prossimità del nuovo fascio binari Arrivi/Partenze ed in quello a servizio del fascio binari dell'ex molo Vespucci (FA01).

2. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

Nello sviluppo del progetto esecutivo delle opere impiantistiche descritte nel presente documento, sono stati considerati i seguenti riferimenti:

- Leggi e Decreti Ministeriali dello Stato cogenti, (D.lgs 81/08, D.M 37/08, D.M 186/06)
- Normative CEI, UNI,
- Legge Regionali.

Nel caso di cui trattasi, si è fatto particolare riferimento alle seguenti Leggi, Circolari e Norme:

Norme CEI

- Norma CEI 0-21 I Ed. Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
- Norma CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione degli Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
- Norma CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 Volt in corrente alternata e 1.500 Volt in corrente continua

- Norma CEI 99-2 Impianti elettrici a tensione > 1 kV c.a.
- Norma CEI 99-3 Messa a terra degli impianti elettrici a tensione > 1 kV c.a.
- Norma CEI 50122 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno

Norme UNI

- Norma UNI EN 12464-1 Illuminazione dei posti di lavoro in interni
- Norma UNI EN 12464-2 Illuminazione dei posti di lavoro in esterno

Norme RFI

- RFI DMA IM LA LG IFS 300 A Quadri elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato
- LF 680 capitolato tecnico per la realizzazione degli impianti di illuminazione nei piazzali ferroviari e nelle grandi aree in genere
- RFI DMA IM LA SP IFS 600 A ed. 2008 Torri faro a corona mobile
- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 166 A Apparecchio illuminante a moduli LED per torri faro

Leggi Regionali del Lazio

- Legge regionale n° 23 del 13/04/2000 Norme per la riduzione e per la prevenzione dell'inquinamento luminoso
- Regolamento regionale 18 aprile 2005, n. 8 BUR 30 aprile 2005, n. 12, s.o. n. 4 Regolamento regionale per la riduzione e prevenzione dell'inquinamento luminoso.

3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Il progetto luce e forza motrice è costituito dai seguenti documenti:

IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE RELAZIONE TECNICA	E10X00R18ROLF0000001A	[1]
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE PLANIMETRIA CON DISPOSIZIONE APPARECCHIATURE	E10X00R18P9LF0000001A	[2]

4. DESCRIZIONE DELLE OPERE PROGETTUALI

Il progetto degli impianti elettrici e d'illuminazione a servizio del sistema ferroviario dell'Autorità Portuale di Civitavecchia, ha come punto di partenza i due nuovi fabbricati tecnici previsti in prossimità dei due fasci binari. Il fabbricato FA02 adiacente al nuovo fascio Arrivi/Partenze ospiterà al suo interno le apparecchiature relative al segnalamento che regolerà la circolazione ferroviaria. Viste le potenze degli apparati di segnalamento e condizionamento delle apparecchiature, al fine di alimentare tutte le utenze sarà necessaria una fornitura di energia in media tensione che, opportunamente trasformata in bassa tensione, alimenterà tutti gli impianti della zona di competenza. E' stato previsto un piccolo fabbricato FA03 con accesso lato viabilità, distaccato da quello principale, per installare le apparecchiature di sezionamento e misura fiscale dell'Ente Fornitore di energia elettrica di zona.

Il fabbricato FA01 adiacente al fascio binari "Ex Molo Vespucci" ospiterà alcuni locali per il personale di servizio e per le apparecchiature tecnologiche. La potenza stimata è compatibile con una consegna di energia in bassa tensione.

L'impianto d'illuminazione dei due fasci di binari "Arrivi/Partenze" ed "Ex Molo Vespucci" prevede l'installazione di torri faro con palo poligonale a corona mobile di altezza pari a 25 m e proiettori con sorgente luminosa a LED di potenza pari a circa 250 W che presentano notevoli vantaggi rispetto alle tecnologie convenzionali in termini di efficienza luminosa e di durata di vita. In particolare sulla base dei calcoli illuminotecnici il fascio A/P sarà attrezzato con 8 torri faro, come anche il fascio binari Ex Molo Vespucci.

Per l'illuminazione dei locali tecnologici sono previsti corpi illuminanti stagni con sorgente luminosa a LED, corpo in metallo, grado di protezione dagli agenti esterni IP65, schermo in vetro temprato, installazione a vista.

In armonia con quanto già realizzato nel nodo ferroviario di Civitavecchia, non sarà previsto il riscaldamento elettrico dei deviatori.

5. STIMA DEI CARICHI ELETTRICI

FA01	
Utenza	Potenza (kW)
Condizionamento locali	15
Illuminazione e FM fabbricato	10
Illuminazione piazzale	20
TOTALE	45

FA02	
Utenza	Potenza (kW)
Apparati di segnalamento ferroviario	60
Condizionamento apparati	35
Illuminazione e FM fabbricato	15
Illuminazione piazzale ferroviario	20
TOTALE	130

6. IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA

Gli impianti elettrici di distribuzione avranno caratteristiche ed estensioni differenti in base all'applicazione; è comunque possibile individuare due tipologie di sistemi di distribuzione a seconda della tipologia di utenza da alimentare.

- per l'alimentazione delle torri faro si impiegheranno cavi a doppio isolamento, con guaina, tipo FG7(O)R 0.6/1kV, aventi sezioni tali da contenere la caduta di tensione entro il 4% e tali da garantire il coordinamento con il relativo dispositivo di protezione installato sul quadro di alimentazione; la

distribuzione in prossimità dei binari sarà realizzata in canaletta di cemento a raso posata lungolinea. Nei tratti in attraversamento o non in affiancamento binari con linee interrato e protette da tubi in materiale plastico (PVC) con resistenza allo schiacciamento di 200 kg/dm^2 . Saranno predisposti pozzetti in corrispondenza dei sostegni per consentire la derivazione dalla dorsale di alimentazione.

- Per l'alimentazione delle utenze all'interno dei fabbricati tecnologici saranno utilizzati cavi a doppio isolamento FG7(O)M1 0.6/1kV a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi, posati all'interno di canalette portacavi installate a soffitto o sotto il pavimento tecnico. La distribuzione alle utenze terminali sarà effettuata a vista con tubi e scatole di derivazione.

7. QUADRO ELETTRICO DI MEDIA TENSIONE

Il quadro sarà di tipo modulare prefabbricato LSC2APM con isolamento integrale in gas SF₆ ed adatto per installazione all'interno. Tale scelta risulta necessaria per la vicinanza del sito al mare.

Il quadro dovrà essere certificato IAC A FLR per tenuta all'arco interno sui quattro lati per una corrente di 16 kA per 1 s.

Il grado di protezione meccanica degli scomparti dovrà essere IP65 per i circuiti MT e IP3X per i circuiti BT.

La struttura del quadro dovrà essere formata da scomparti di tipo normalizzato affiancati, ognuno costituito da elementi modulari componibili e standardizzati.

Sul fronte dell'involucro verrà montato il comando dell'interruttore e del sezionatore di terra.

Saranno previsti opportuni interblocchi atti a garantire la esatta sequenza delle manovre in sicurezza.

Sarà prevista una sbarra di terra in rame di sezione non inferiore a 50 mm^2 che percorra tutta la sezione longitudinale del quadro permettendo così la messa a terra franca di tutta la struttura metallica del quadro, delle armature dei cavi di potenza e delle masse dei rilevatori presenza/assenza tensione.

Il quadro MT della cabina elettrica sarà composto da uno scomparto "arrivo", da uno scomparto scomparto "misure" e da due scomparti "protezione trasformatore", composti, a seconda dei casi, da:

- interruttori in SF₆

- interruttori di manovra-sezionatori
- fusibili;
- sezionatori di messa a terra

8. QUADRO ELETTRICO GENERALE DI BASSA TENSIONE

Il quadro generale di distribuzione, da installare all'interno della cabina MT/BT, sarà realizzato con struttura autoportante in acciaio verniciato a polveri per appoggio a pavimento, con grado di protezione \geq IP 30.

I pannelli saranno del tipo accessibile dal fronte per il comando ed il controllo.

Sarà assicurata una completa segregazione (forma 4 - rif. CEI EN 60439-1) tra i cubicoli contenenti gli interruttori scatolati ed il vano contenente le sbarre, le connessioni, i T.A. e le terminazioni.

Vista la vicinanza al mare del sito d'installazione le sbarre e le connessioni dovranno essere inguainate.

9. IMPIANTO DI TERRA

In merito al circuito di terra dei fabbricati, si prevede la realizzazione di un anello perimetrale intorno ai singoli fabbricati, realizzato con corda di rame nuda da 120 mm², posato ad una distanza di 1 metro dalla parete esterna e interrato a quota 0,6 m dal piano di calpestio. La sezione è stata scelta in relazione alla prossimità con l'impianto ferroviario di trazione elettrica; per tale motivo si è ritenuto opportuno non collegare i ferri di armatura dei fabbricati alla rete di terra in modo da evitare la possibile corrosione causata dalle correnti vaganti nel terreno.

L'anello di terra perimetrale previsto per i fabbricati sarà collegato a dispersori terra a picchetto di lunghezza pari a 1,5 m posizionati ad intervalli regolari al fine di abbassare il valore della resistenza di terra.

Gli anelli dispersori saranno collegati al collettore di terra dei fabbricati, al quale saranno collegati tutti i conduttori di protezione (PE) delle utenze installate in prossimità dei fabbricati.

Per le utenze di piazzale distanti dai fabbricati sarà previsto un impianto di terra dedicato.

In fase di realizzazione dell'impianto, si dovrà provvedere alle necessarie verifiche di misurazione della resistenza di terra.

10. PROGETTO ILLUMINOTECNICO DEL PIAZZALE FERROVIARIO

Il calcolo illuminotecnico è stato effettuato con il software Dialux, largamente diffuso nel settore ingegneristico per la simulazione 3D dell'illuminazione degli ambienti. Nella fattispecie è stata simulata una fila di torri faro alte 25 m a distanza di 100 m una dall'altra, equipaggiate con 8 proiettori a LED con ottica asimmetrica antiinquinamento luminoso, aventi potenza di circa 250 W ciascuno. I proiettori di ciascuna torre sono stati disposti ad un'altezza di 25 metri in posizione circolare con puntamento ruotato di 45° rispetto al proiettore adiacente.

In base al capitolato delle Ferrovie dello Stato LF 680 il livello d'illuminamento da ottenere sul piazzale ferroviario è pari a circa 12÷14 lux. Tale livello è pressoché corrispondente a quello indicato dalla Norma UNI 12464-2 per gli scali di smistamento, ossia 10 lux. Pertanto si fissa come parametro di progetto il valore di 12÷14 lux medi sul piazzale ferroviario. Di seguito si riportano i risultati del calcolo tipologico valido per i piazzali ferroviari A/P ed Ex Molo Vespucci. La disposizione delle torri faro sull'are dell'intervento è rappresentata sul documento progettuale [2] par 3.

Calcolo illuminotecnico tipologico piazzale ferroviario
DIALux

 Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Piazzale / Lampade (lista coordinate)


No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	192.975	98.599	25.000	0.0	0.0	90.0
2	194.973	98.500	25.000	0.0	0.0	-90.0
3	194.028	99.498	25.000	0.0	0.0	0.0
4	193.951	97.500	25.000	0.0	0.0	180.0
5	194.712	97.826	25.000	0.0	0.0	-135.0
6	194.697	99.190	25.000	0.0	0.0	-45.0
7	193.336	99.271	25.000	0.0	0.0	45.0
8	193.189	97.879	25.000	0.0	0.0	135.0
9	992.911	98.599	25.000	0.0	0.0	90.0
10	994.909	98.500	25.000	0.0	0.0	-90.0
11	993.964	99.499	25.000	0.0	0.0	0.0
12	993.886	97.501	25.000	0.0	0.0	180.0
13	994.648	97.827	25.000	0.0	0.0	-135.0
14	994.633	99.190	25.000	0.0	0.0	-45.0
15	993.272	99.272	25.000	0.0	0.0	45.0
16	993.124	97.880	25.000	0.0	0.0	135.0
17	292.928	98.599	25.000	0.0	0.0	90.0
18	294.926	98.500	25.000	0.0	0.0	-90.0
19	293.981	99.499	25.000	0.0	0.0	0.0
20	293.903	97.501	25.000	0.0	0.0	180.0
21	294.665	97.827	25.000	0.0	0.0	-135.0
22	294.650	99.190	25.000	0.0	0.0	-45.0
23	293.289	99.272	25.000	0.0	0.0	45.0
24	293.142	97.880	25.000	0.0	0.0	135.0
25	392.911	98.599	25.000	0.0	0.0	90.0
26	394.909	98.500	25.000	0.0	0.0	-90.0
27	393.964	99.499	25.000	0.0	0.0	0.0
28	393.886	97.501	25.000	0.0	0.0	180.0

Calcolo illuminotecnico tipologico piazzale ferroviario
DIALux

 Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Piazzale / Lampade (lista coordinate)

No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	394.648	97.827	25.000	0.0	0.0	-135.0
30	394.633	99.190	25.000	0.0	0.0	-45.0
31	393.272	99.272	25.000	0.0	0.0	45.0
32	393.124	97.880	25.000	0.0	0.0	135.0
33	492.911	98.599	25.000	0.0	0.0	90.0
34	494.909	98.500	25.000	0.0	0.0	-90.0
35	493.964	99.499	25.000	0.0	0.0	0.0
36	493.886	97.501	25.000	0.0	0.0	180.0
37	494.648	97.827	25.000	0.0	0.0	-135.0
38	494.633	99.190	25.000	0.0	0.0	-45.0
39	493.272	99.272	25.000	0.0	0.0	45.0
40	493.124	97.880	25.000	0.0	0.0	135.0
41	592.911	98.599	25.000	0.0	0.0	90.0
42	594.909	98.500	25.000	0.0	0.0	-90.0
43	593.964	99.499	25.000	0.0	0.0	0.0
44	593.886	97.501	25.000	0.0	0.0	180.0
45	594.648	97.827	25.000	0.0	0.0	-135.0
46	594.633	99.190	25.000	0.0	0.0	-45.0
47	593.272	99.272	25.000	0.0	0.0	45.0
48	593.124	97.880	25.000	0.0	0.0	135.0
49	692.911	98.599	25.000	0.0	0.0	90.0
50	694.909	98.500	25.000	0.0	0.0	-90.0
51	693.964	99.499	25.000	0.0	0.0	0.0
52	693.886	97.501	25.000	0.0	0.0	180.0
53	694.648	97.827	25.000	0.0	0.0	-135.0
54	694.633	99.190	25.000	0.0	0.0	-45.0
55	693.272	99.272	25.000	0.0	0.0	45.0
56	693.124	97.880	25.000	0.0	0.0	135.0
57	792.911	98.599	25.000	0.0	0.0	90.0
58	794.909	98.500	25.000	0.0	0.0	-90.0
59	793.964	99.499	25.000	0.0	0.0	0.0
60	793.886	97.501	25.000	0.0	0.0	180.0
61	794.648	97.827	25.000	0.0	0.0	-135.0
62	794.633	99.190	25.000	0.0	0.0	-45.0
63	793.272	99.272	25.000	0.0	0.0	45.0
64	793.124	97.880	25.000	0.0	0.0	135.0
65	892.911	98.599	25.000	0.0	0.0	90.0
66	894.909	98.500	25.000	0.0	0.0	-90.0

Piazzale / Lampade (lista coordinate)

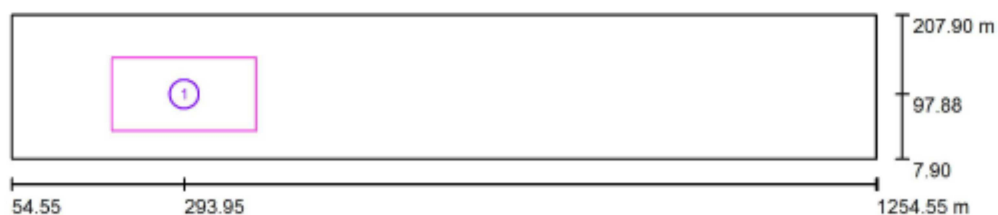
No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
67	893.964	99.499	25.000	0.0	0.0	0.0
68	893.886	97.501	25.000	0.0	0.0	180.0
69	894.648	97.827	25.000	0.0	0.0	-135.0
70	894.633	99.190	25.000	0.0	0.0	-45.0
71	893.272	99.272	25.000	0.0	0.0	45.0
72	893.124	97.880	25.000	0.0	0.0	135.0

Calcolo illuminotecnico tipologico piazzale ferroviario

DIALux

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piazzale / Superfici di calcolo (panoramica risultati)



Scala 1 : 8580

Elenco superfici di calcolo

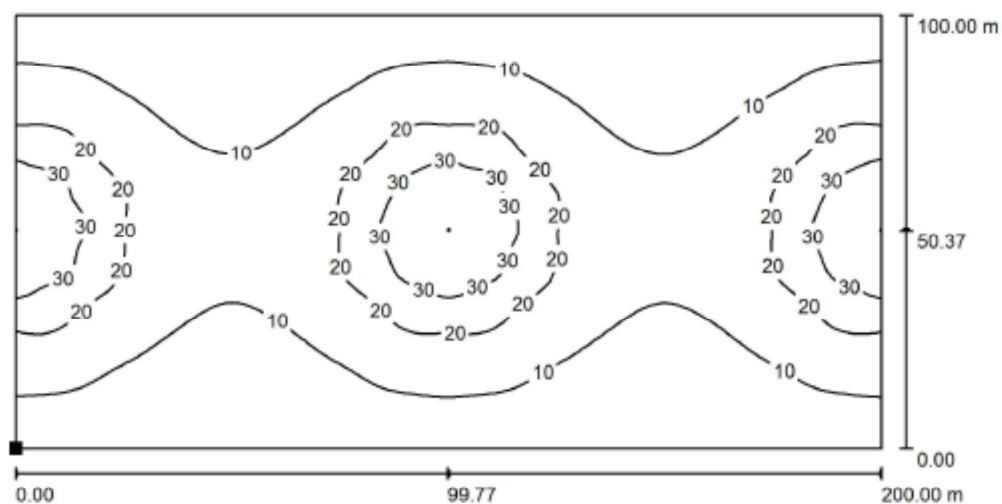
No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie di calcolo tipologico illuminazione piazzale ferroviario	perpendicolare	128 x 128	14	4.00	39	0.286	0.102

Calcolo illuminotecnico tipologico piazzale ferroviario

DIALux

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piazzale / Superficie di calcolo tipologico illuminazione piazzale ferroviario / **Isolinee**
(E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 1430

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(193.950 m, 47.880 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

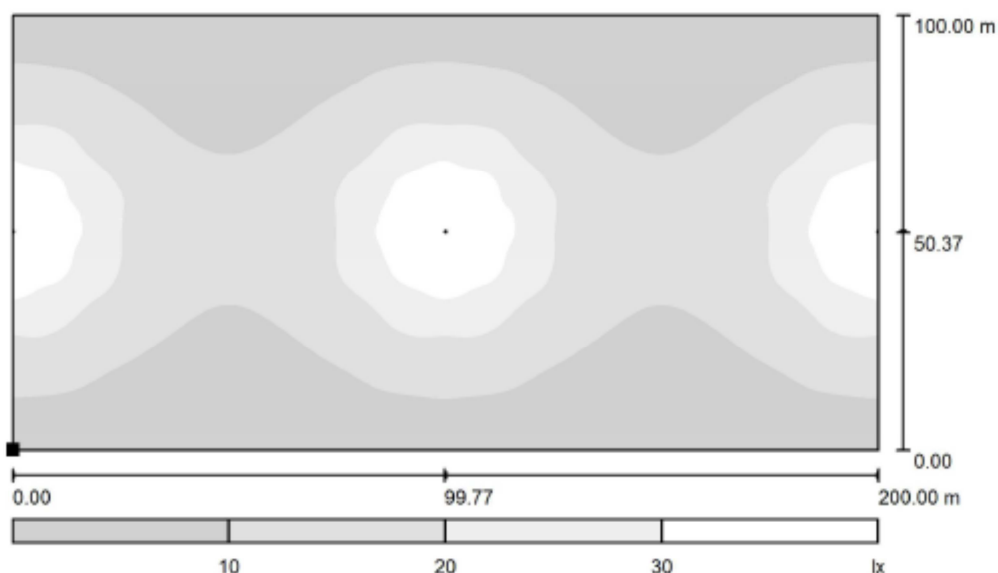
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
14	4.00	39	0.286	0.102

Calcolo illuminotecnico tipologico piazzale ferroviario

DIALux

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piazzale / Superficie di calcolo tipologico illuminazione piazzale ferroviario / Livelli di
grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 1430

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(193.950 m, 47.880 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
14

E_{min} [lx]
4.00

E_{max} [lx]
39

E_{min} / E_m
0.286

E_{min} / E_{max}
0.102

11. TORRI FARO H=25 m

Le torri faro h= 25 m saranno del tipo a corona mobile motorizzata, costituite da tre fusti poligonali troncoconici a 16 lati in acciaio zincato a caldo, incastrati uno sull'altro. La corona mobile dovrà essere adatta a sostenere fino a 12 proiettori del peso di 20 kg cadauno. All'interno del fusto di base, accessibile con apposita portella stagna, sarà alloggiata permanentemente l'unità elettrica di movimentazione che servirà a far salire e scendere la corona per la manutenzione e la regolazione dei proiettori. Il comando motore sarà costituito da una pulsantiera mobile con 5 metri di cavo di prolunga per permettere il comando della corona senza doversi trovare al di sotto di essa.