AUTORITÀ PORTUALE DI SAVONA

PORTO DI VADO LIGURE

PROJECT FINANCING PER:

PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA, ESECUZIONE DEI LAVORI DELLA NUOVA PIASTRA MULTIFUNZIONALE DEL PORTO DI VADO LIGURE E GESTIONE DELLA PARTE RELATIVA AL TERMINAL CONTENITORI

SOCIETÀ DI PROGETTO: APM TERMINALS VADO LIGURE S.p.A.

MAERSK

GLF GRANDI LAVORI FINCOSIT

PROGETTAZIONE:

TECHNITAL S.p.A.

IL RESPONSABILE:

Dott. Ing. Guido Fiorini

PERIZIA DI VARIANTE

ELABORATO N° :

MI0102-PV-I-E-R-002-00

TITOLO ELABORATO

IMPIANTI - ELETTRICI

PIATTAFORMA

RELAZIONE CALCOLI ESECUTIVI

DATA	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
Dicembre 2015	F. Moliere	P. Benedetti	G. Fiorini

REVISIONE N°	DATA	DESCRIZIONE
00	Dicembre 2015	EMISSIONE PER APPROVAZIONE

NOME FILE

MI0102-PV-I-E-R-002-00.docx

A TERMINE DI LEGGE CI RISERVIAMO LA PROPRIETA' DI QUESTO ELABORATO CON DIVIETO DI RIPRODURLO RENDENDOLO NOTO A TERZI ANCHE PARZIALMENTE SENZA NOSTRA AUTORIZZAZIONE

AUTORITÀ PORTUALE DI SAVONA

PORTO DI VADO LIGURE

PROJECT FINANCING PER:

PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA, ESECUZIONE DEI LAVORI DELLA NUOVA PIASTRA MULTIFUNZIONALE DEL PORTO DI VADO LIGURE E GESTIONE DELLA PARTE RELATIVA AL TERMINAL CONTENITORI

PERIZIA DI VARIANTE

IMPIANTI - ELETTRICI
PIATTAFORMA
RELAZIONE CALCOLI ESECUTIVI

INDICE

1. CALCOLI ILLUMINOTECNICI 7
1.1. Metodologia per il calcolo del flusso totale 7
1.1.1. Determinazione dell'altezza *(h)* di montaggio delle sorgenti sul piano di lavoro 9
1.1.2. Determinazione dell'indice del locale *(i)*; 9
1.1.3. Determinazione del fattore di utilizzazione 9
1.1.4. Determinazione del flusso totale (*Φtot)* 10
1.1.5. Determinazione del numero di apparecchi illuminanti 11
1.2. Criterio di dimensionamento illuminazione di emergenza 12
1.3. Calcolo illuminotecnico dell'officina 13
1.3.1. Corpi illuminanti utilizzati nel calcolo: LED 273W 13
1.3.2. Risultati illuminotecnici 14
1.3.3. Rendering 3d 15
1.3.4. Rendering 3d – colori sfalsati 16
1.4. Calcolo illuminotecnico del corridoio piano secondo 17
1.4.1. Corpi illuminanti utilizzati nel calcolo: LED 26W 17
1.4.2. Curve Isolinee 18
1.4.3. Risultati illuminotecnici 18
1.4.4. Rendering 3d 19
1.4.5. Rendering 3d – colori sfalsati 20
1.5. Calcolo illuminotecnico della mensa 21
1.5.1. Corpi illuminanti utilizzati nel calcolo: LED 48W 21
1.5.2. Curve Isolinee 22
1.5.3. Risultati illuminotecnici 22
1.5.4. Rendering 3d 23
1.5.5. Rendering 3d – colori sfalsati 24
1.6. Calcolo illuminotecnico dello spogliatoio 25
1.6.1. Corpi illuminanti utilizzati nel calcolo: LED 48W 25
1.6.2. Curve Isolinee 26
1.6.3. Risultati illuminotecnici 27
1.6.4. Rendering 3d 28
1.6.5. Rendering 3d - colori sfalsati 29
1.7. Calcolo illuminotecnico di un tipico ufficio 30
1.7.1. Corpi illuminanti utilizzati nel calcolo: LED 48W 30
1.7.2. Curve Isolinee 31
1.7.3. Risultati illuminotecnici 31
1.7.4. Rendering 3d 32
1.7.5. Rendering 3d – colori sfalsati 33
1.8. Calcolo illuminotecnico di un tipico bagno 34

1.8.1. Corpi illuminanti utilizzati nel calcolo: LED 24W e 7W 34
1.8.2. Curve Isolinee 35
1.8.3. Risultati illuminotecnici 36
1.8.4. Rendering 3d 37
1.8.5. Rendering 3d – colori sfalsati 38
1.9. Calcolo illuminotecnico dell'autorimessa 39
1.9.1. Corpi illuminanti utilizzati nel calcolo: LED 55W 39
1.9.2. Curve Isolinee 40
1.9.3. Risultati illuminotecnici 40
1.9.4. Rendering 3d 41
1.9.5. Rendering 3d - colori sfalsati 42
1.10. Calcolo illuminotecnico della piattaforma esterna 43
1.10.1. Corpi illuminanti utilizzati nel calcolo: a scarica 2kW curva fotometrica [V1] 43
1.10.2. Corpi illuminanti utilizzati nel calcolo: a scarica 2kW curva fotometrica [V3] 44
1.10.3. Curve Isolinee – Area ingresso terminal 45
1.10.4. Curve Isolinee – Zona banchina e area di movimento 46
1.10.5. Curve Isolinee – Area containers 47
1.10.6. Curve Isolinee – Area di movimento in zona containers 48
1.10.7. Rendering 3d 49
1.10.8. Rendering 3d – colori sfalsati 50
1.11. Calcolo dell'illuminazione stradale 51
1.11.1. Corpi illuminanti utilizzati nel calcolo: LED 45W 51
1.11.2. Classificazione stradale 51
1.11.3. Caratteristiche di installazione corpi illuminanti a LED 45W 52
1.11.4. Calcoli illuminotecnici 53
1.11.5. Curve Isolinee 53
2. CALCOLI LINEA BASSA TENSIONE 55
2.1. Metodologia per il calcolo della sezione 55
2.2. Tabelle utilizzate nei calcoli 57
2.2.1. Tabelle coefficiente correttivo k 57
2.2.2. Tabella calcolo sezione 59
2.2.3. Tabella calcolo resistenza e reattanza dei cavi 60
2.3. Linee quadro generale bassa tensione QGBT-00 61
2.3.1. Linea QE-MT 01 da cabina 00 a QGBT-00 62
2.3.2. Linea QE-MT 02 da cabina 00 a QGBT-00 63
2.3.3. Linea alimentazione gruppo di spinta - QE elettropompa 64
2.3.4. Linea alimentazione gruppo di spinta - QE motopompa 65
2.3.5. Linea alimentazione gruppo di spinta - QE pompa pilota 66
2.3.6. Linea alimentazione quadro generale servizi cabina QE-SC0 67

3. CALCOLI LINEA MEDIA TENSIONE 68
3.1. Dimensionamenti linee 68
3.1.1. Report Tratta linea 03 68
3.1.2. Report Tratta linea 04 69
3.1.3. Report Tratta linea 05 70
3.1.4. Report Tratta linea 06 Eliminata 72
3.1.5. Report Tratta linea 07 72
3.1.6. Report Tratta linea 08 73
3.1.7. Report Tratta linea 09 74
3.1.8. Report Tratta linea 10 76
3.1.9. Report Tratta linea 11 77
3.1.10. Report Tratta linea 12 78
3.1.11. Report Tratta linea 13 80
3.1.12. Report Tratta linea 14 81
3.1.13. Report Tratta linea 15 82
3.1.14. Report Tratta linea 16 83
3.1.15. Report Tratta linea 17 85
3.1.16. Report Tratta linea 18 86
3.1.17. Report Tratta linea 19 87
3.1.18. Report Tratta linea 20 89
3.1.19. Report Tratta linea 21 90
3.1.20. Report Tratta linea 22 91
3.1.21. Report Tratta linea 23 92
3.1.22. Report Tratta linea 24 94
3.1.23. Report Tratta linea 25 95
3.1.24. Report Tratta linea 26 96
3.1.25. Report Tratta linea 27 97
3.1.26. Report Tratta linea 28 99
3.1.27. Report Tratta linea 29 100
3.1.28. Report Tratta linea 30 101
3.1.29. Report Tratta linea 31 103
3.1.30. Report Tratta linea 32 104
3.1.31. Report Tratta linea 33 105
3.1.32. Report Tratta linea 34 106
3.1.33. Report Tratta linea 35 108
3.1.34. Report Tratta linea 36 109
3.1.35. Report Tratta linea 37 110
3.1.36. Report Tratta linea 38 112
3.1.37. Report Tratta linea 39 113
3.1.38. Report Tratta linea 40 114
3.1.39. Report Tratta linea 41 115
3.1.40. Report Tratta linea 42 117

3.1.41. Report Tratta linea 43 118
3.1.42. Report Tratta linea 44 119
3.1.43. Report Tratta linea 45 120
3.1.44. Report Tratta linea 46 122
3.1.45. Report Tratta linea 47 123
3.1.46. Report Tratta linea 48 124
3.1.47. Report Tratta linea 49 126
3.1.48. Report Tratta linea 50 127
4. DIMENSIONAMENTO BATTERIE DI RIFASAMENTO 128
4.1. Premessa 128
4.2. Rifasamento Fisso (per i trasformatori) 129
4.3. Rifasamento automatico (variabile) 133
5. DIMENSIONAMENTO UPS 134
5.1. Dimensionamento elettrico dell'UPS 134
6. DIMENSIONAMENTO TRASFORMATORI MT/BT 134
7. VALUTAZIONE DEL RISCHIO PER LA PROTEZIONE DA FULMINI 136
7.1. Premessa 136
7.2. Principi normativi 137
7.3. Scelta dei rischi da considerare 137
7.4. Dati relativi alla struttura 138
7.5. Calcolo edificio amministrativo 139
7.5.1. Area di raccolta dell'edificio amministrativo 139
7.5.2. Valutazione del rischio selezionato 140
7.5.3. Scelta misure di protezione 140
7.5.4. Conclusione 141
7.6. Calcolo edificio A 141
7.6.1. Area di raccolta dell'edificio A 141
7.6.2. Valutazione del rischio selezionato 142
7.6.3. Scelta misure di protezione 142
7.6.4. Conclusione 143
8. SISTEMA DI SUPERVISIONE SCADA 144
9. CALCOLO IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO CABINE ELETTRICHE 146

1. CALCOLI ILLUMINOTECNICI

I calcoli illuminotecnici di seguito riportati sono determinati con il metodo del flusso totale per gli ambienti interni e con il metodo del flusso puntuale per gli ambienti esterni.
Le condizioni al contorno su cui si basa il metodo di calcolo sono di seguito riportate:

- caratteristiche dell'ambiente;
- coefficienti di riflessione delle superfici (per gli ambienti interni);
- caratteristiche delle lampade;
- livello di illuminamento richiesto.

L'obiettivo è quello di determinare il numero, le caratteristiche e la posizione nello spazio dei corpi lampada in relazione alle condizioni richieste sia dal cliente che dalle normative per una determinata area.

1.1. Metodologia per il calcolo del flusso totale

L'illuminamento medio (*Em)* è il valore che garantisce le necessità del cliente nel rispetto delle normative di riferimento UNI EN 12464 per una predefinita destinazione d'uso dell'area oggetto di calcolo.

Il metodo di calcolo del flusso totale segue fondamentalmente i seguenti passi:

1. stabilito il livello d'illuminamento medio (*Em)* necessario su una superficie è possibile ottenere il flusso utile (*Φ)* che deve raggiungere la superficie;
2. ricavare il flusso totale (*Φtot)* emesso dai corpi illuminanti e dividerlo per il flusso dell'apparecchio prescelto; valore fornito dal costruttore (*Φi)*;
3. determinare quindi il numero di apparecchi necessario da installare attraverso il rapporto tra il flusso totale (*Φtot)* ed il flusso del singolo corpo illuminate (*Φi)*.

Il livello d'illuminamento medio (*Em)*, di alcune aree, è stato indicato dalla committenza in particolare come da tabella 19 del "Design Criteria – Aggiornamento Aprile 2012":

***Table 19** – Minimum levels of illumination (for design purposes)*

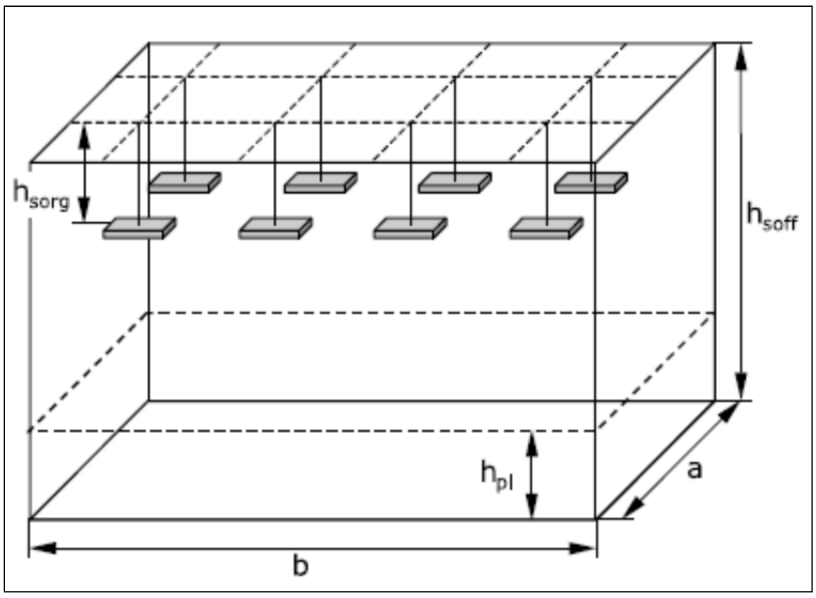
Location	Avg. horizontal illumination (EAVE)	Uniformity (E_{min}/EAVE)	Min. illumination
Empty container yard:			
Reefer areas	200 lux	0.25	
1m above ground between stacks	20 lux	0.25	
Empty quay and apron area	50 lux	0.25	
Empty gate area	50 lux	0.25	
Street areas and fences	10 lux	0.25	
Car/equipment parking	20 lux		
Offices			500 lux
Amenity areas			200 lux
Canteen			500 lux
Gear/locker rooms			250 lux
Corridors			200 lux
Toilets			200 lux
Stairs			200 lux
Storerooms:			
Reception			300 lux
General			200 lux
Workshops			500 lux
Open parts storage			50 lux

Dove non è stato possibile seguire le indicazioni della tabella, o laddove i valori indicati nella tabella (table 19) sono inferiori a limiti normativi, sono state prese in considerazione le linee guida della norma UNI EN 12464 "Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro".

Di seguito è riportata la procedura di calcolo utilizzando il metodo del flusso totale.

1.1.1. Determinazione dell'altezza *(h)* di montaggio delle sorgenti sul piano di lavoro

$$h = hsoff - hsorg - hpi$$



1.1.2. Determinazione dell'indice del locale *(i)*;

L'indice del locale *(i)* è un parametro che descrive in un numero puro la geometria del locale.

$$i = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}$$

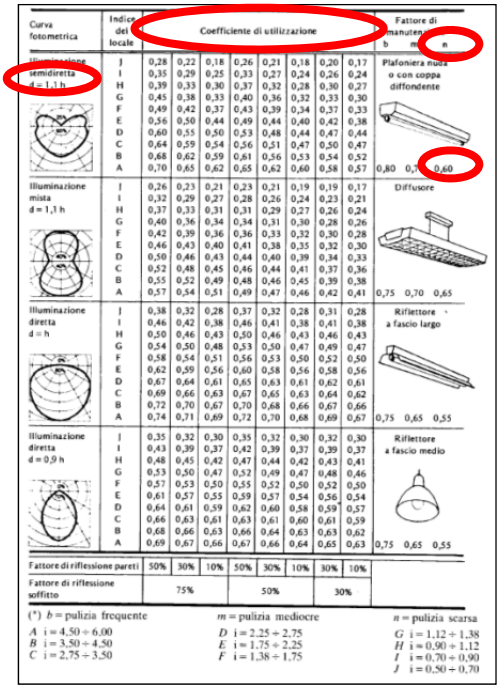
– *a*, *b* = dimensioni in pianta del locale;
– *h* = altezza di montaggio del corpo illuminante dal piano di lavoro;

1.1.3. Determinazione del fattore di utilizzazione

I produttori di apparecchi illuminanti, in accompagnamento ai corpi lampada, forniscono in formato tabellare le specifiche attraverso le quali è possibile determinare:

– I coefficienti di utilizzazione (*u*),
– il fattore di manutenzione (*m*);
– il fattore di decadimento (*d*).

Per ogni prodotto (o famiglia di prodotti), è prevista una diversa tabella.



ESEMPIO: TABELLA 1

1.1.4. Determinazione del flusso totale (*Φtot)*

Il flusso totale *(Φtot)* è dato dal rapporto tra il flusso utile *(Φ)* ed il coefficiente *(u)* chiamato fattore di utilizzazione.

L'illuminamento medio (*Em)* è determinabile dalle tabelle riportate sulla normativa "UNI EN 12464 – illuminazione per interni con luce artificiale":

$$\Phi = Em \cdot A \quad [\text{lumen}]$$

$$\Phi tot = \frac{\Phi}{u} \quad [\text{lumen}]$$

– Φ = flusso utile

- Φtot = flusso totale
- Em = illuminamento medio
- A = superficie
- u = fattore di utilizzazione

1.1.5. Determinazione del numero di apparecchi illuminanti

Il numero degli apparecchi illuminanti *(n)* è dato dal rapporto tra il flusso totale *(Φtot)* ed il prodotto tra il fattore di utilizzazione *(u),* il coefficiente correttivo che tiene conto della manutenzione *(m)*, il coefficiente correttivo *(d),* ed il flusso luminoso di un apparecchio *(Φi).*

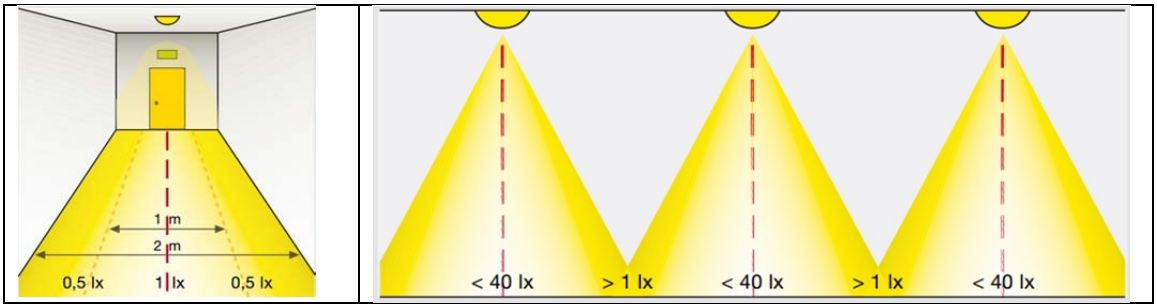
$$n = \frac{\Phi tot}{u \cdot m \cdot d \cdot \Phi i}$$

- n = numero di apparecchi
- Φi = flusso luminoso di un apparecchio (*ricavato da scheda tecnica apparecchio*)
- m = coefficiente correttivo che tiene conto della manutenzione (*ricavato da tabella 1*)
- d = coefficiente correttivo che tiene conto del decadimento della prestazione dell'apparecchio negli anni (*ricavato da tabella 1*).

1.2. Criterio di dimensionamento illuminazione di emergenza

Relativamente alla determinazione delle lampade in grado di garantire l'illuminazione di emergenza è stata seguita la normativa europea UNI EN 1838 "Applicazioni illuminotecniche - illuminazione d'emergenza".
Di seguito la tabella, estratta dalla normativa di riferimento, indica i requisiti minimi in grado di garantire la corretta illuminazione d'emergenza che sono stati rispettati per il calcolo.

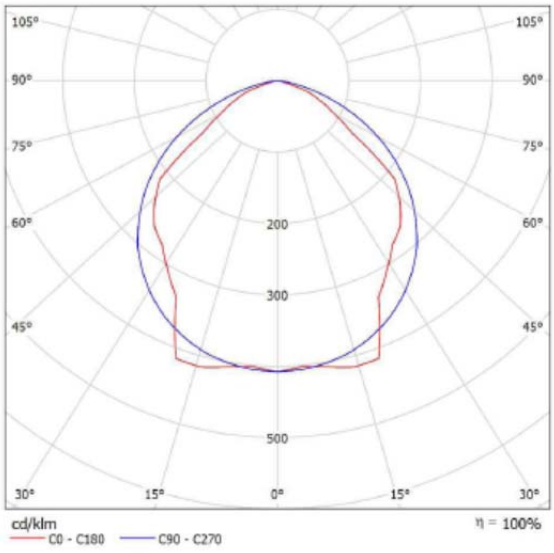
Illuminamento						
E_{minimo} = 1 lx (illuminamento orizzontale minimo sul pavimento)						
Uniformità						
$E_{massimo} : E_{minimo} \leq 40 : 1$ lx d < 4h installazione						
Limitazione dell'abbagliamento						
h/m	< 2,5	2,5 ≤ h < 3	3 ≤ h < 3,5	3,5 ≤ h < 4	4 ≤ h < 4,5	≥ 4,5
L_{min}/cd	500	900	1600	2500	3500	5000
I valori di questa tabella all'interno della zona da 60° a 90° rispetto alla verticale non devono essere superati in tutte le angolature azimutali.						
Resa del colore						
$R_a \geq 40$						
Autonomia nominale nelle vie di fuga UNI EN 1838 art. 4.2.5 e art. 4.3.5						
1 ora						
Velocità di accensione UNI EN 1838 art. 4.2.6 e art. 4.3.6						
Entro 5 secondi al 50 %, entro 60 secondi al 100 % dell'illuminamento previsto						



1.3. Calcolo illuminotecnico dell'officina

1.3.1. Corpi illuminanti utilizzati nel calcolo: LED 273W

Emissione luminosa 1:

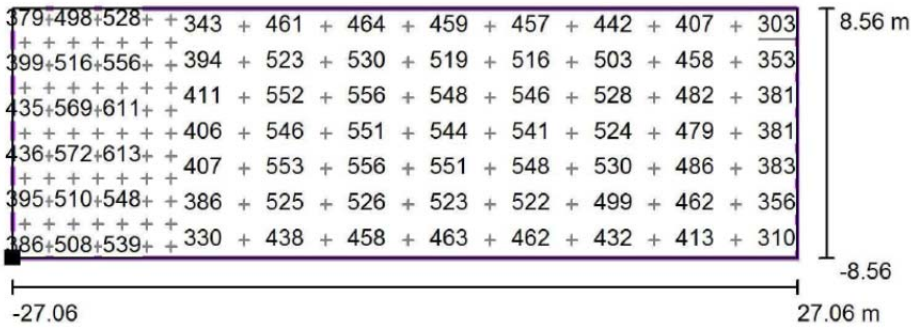


Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR

ρ Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale X	Y	Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
2H	2H	20.9	22.2	21.2	22.4	22.6	23.0	24.2	23.3	24.5	24.7
	3H	21.5	22.6	21.8	22.9	23.1	24.2	25.3	24.5	25.5	25.8
	4H	21.5	22.5	21.9	22.8	23.1	24.5	25.5	24.8	25.8	26.1
	6H	21.5	22.4	21.8	22.7	23.0	24.6	25.6	25.0	25.9	26.2
	8H	21.4	22.3	21.8	22.6	23.0	24.6	25.5	25.0	25.8	26.2
	12H	21.4	22.2	21.8	22.6	22.9	24.6	25.5	25.0	25.8	26.1
4H	2H	21.5	22.6	21.9	22.8	23.1	23.3	24.3	23.7	24.6	24.9
	3H	22.2	23.1	22.6	23.4	23.7	24.6	25.4	25.0	25.8	26.1
	4H	22.2	23.0	22.6	23.3	23.7	25.0	25.8	25.4	26.1	26.5
	6H	22.2	22.8	22.6	23.2	23.6	25.2	25.9	25.6	26.2	26.6
	8H	22.2	22.8	22.6	23.1	23.6	25.2	25.8	25.6	26.2	26.6
	12H	22.1	22.7	22.6	23.1	23.5	25.2	25.7	25.6	26.1	26.6
8H	4H	22.4	23.0	22.8	23.4	23.8	25.0	25.6	25.4	26.0	26.4
	6H	22.3	22.8	22.8	23.2	23.7	25.2	25.7	25.7	26.1	26.6
	8H	22.3	22.7	22.8	23.2	23.6	25.2	25.7	25.7	26.1	26.6
	12H	22.3	22.6	22.7	23.1	23.6	25.2	25.6	25.7	26.1	26.6
12H	4H	22.4	22.9	22.8	23.3	23.7	25.0	25.5	25.4	25.9	26.3
	6H	22.3	22.7	22.8	23.2	23.7	25.2	25.6	25.7	26.1	26.5
	8H	22.3	22.6	22.8	23.1	23.6	25.2	25.6	25.7	26.0	26.5
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H		+0.6 / -0.6					+0.1 / -0.2				
S = 1.5H		+1.5 / -2.2					+0.6 / -0.8				
S = 2.0H		+2.2 / -2.7					+1.3 / -1.2				
Tabella standard		BK02					BK03				
Addendo di correzione		4.5					7.6				
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 29085lm Flusso luminoso sferico											

1.3.2. Risultati illuminotecnici



Valori in Lux, Scala 1 : 500

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato: (74.478 m, 8.081 m, 0.188 m)



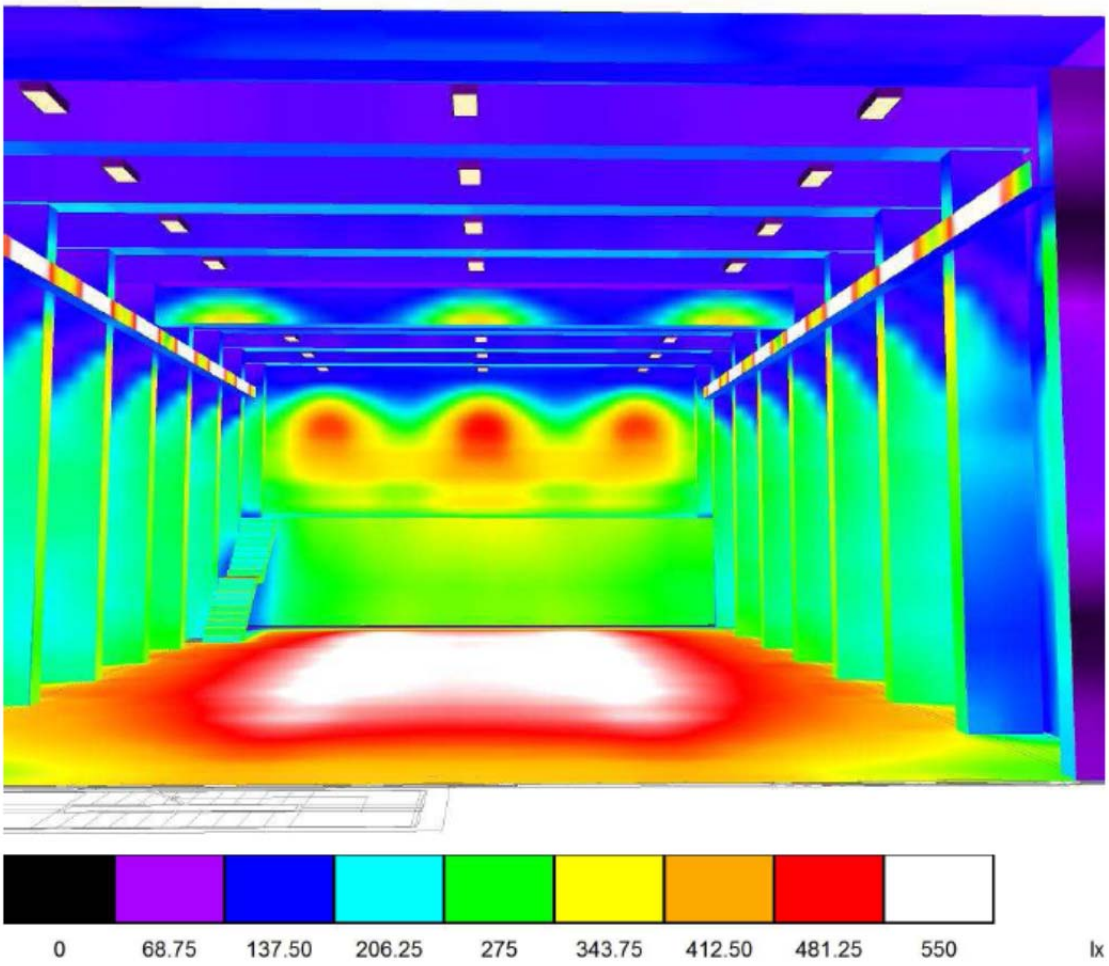
Reticolo: 182 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
501	303	641	0.60	0.47

1.3.3. Rendering 3d



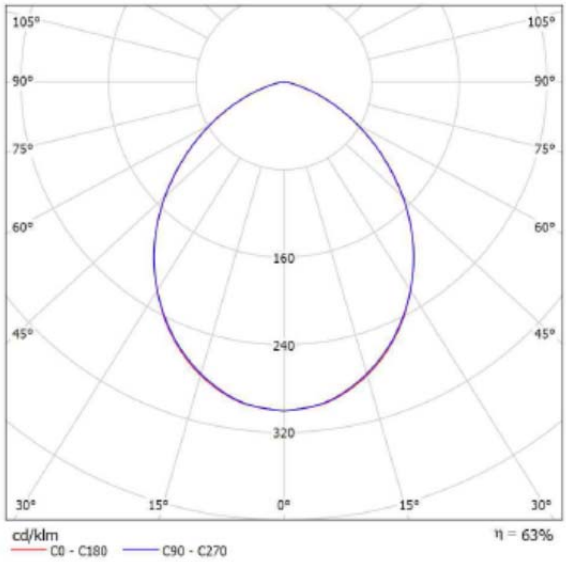
1.3.4. Rendering 3d – colori sfalsati



1.4. Calcolo illuminotecnico del corridoio piano secondo

1.4.1. Corpi illuminanti utilizzati nel calcolo: LED 26W

Emissione luminosa 1:

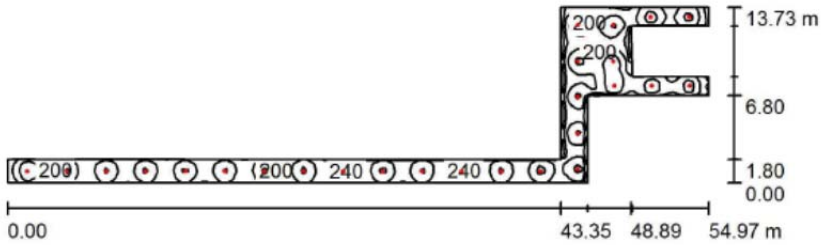


Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR

ρ Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale X	Y	Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
2H	2H	22.9	24.1	23.2	24.3	24.5	22.9	24.1	23.2	24.3	24.6
	3H	23.6	24.7	23.9	24.9	25.2	23.7	24.7	24.0	25.0	25.2
	4H	23.7	24.7	24.1	25.0	25.3	23.8	24.8	24.1	25.1	25.3
	6H	23.8	24.7	24.1	25.0	25.3	23.8	24.7	24.2	25.0	25.3
	8H	23.7	24.6	24.1	24.9	25.2	23.8	24.7	24.2	25.0	25.3
	12H	23.7	24.5	24.1	24.9	25.2	23.8	24.6	24.1	24.9	25.2
4H	2H	23.3	24.3	23.7	24.6	24.9	23.4	24.3	23.7	24.6	24.9
	3H	24.1	25.0	24.5	25.3	25.6	24.2	25.0	24.6	25.3	25.7
	4H	24.3	25.1	24.7	25.4	25.8	24.4	25.1	24.8	25.5	25.8
	6H	24.4	25.0	24.8	25.4	25.8	24.4	25.1	24.8	25.4	25.8
	8H	24.4	24.9	24.8	25.3	25.7	24.4	25.0	24.9	25.4	25.8
	12H	24.4	24.9	24.8	25.3	25.7	24.4	24.9	24.9	25.3	25.8
8H	4H	24.4	24.9	24.8	25.3	25.7	24.4	25.0	24.8	25.4	25.8
	6H	24.4	24.9	24.9	25.3	25.8	24.5	24.9	24.9	25.4	25.8
	8H	24.4	24.8	24.9	25.3	25.8	24.5	24.9	25.0	25.3	25.8
	12H	24.4	24.8	24.9	25.2	25.7	24.5	24.8	25.0	25.3	25.8
12H	4H	24.3	24.8	24.8	25.3	25.7	24.4	24.9	24.8	25.3	25.7
	6H	24.4	24.8	24.9	25.3	25.7	24.5	24.9	24.9	25.3	25.8
	8H	24.4	24.8	24.9	25.2	25.7	24.5	24.8	25.0	25.3	25.8
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H		+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.4				
S = 1.5H		+0.6 / -1.1					+0.6 / -1.1				
S = 2.0H		+1.3 / -2.1					+1.3 / -2.0				
Tabella standard		BK02					BK02				
Addendo di correzione		4.9					4.9				
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 2300lm flusso luminoso sferico											

1.4.2. Curve Isolinee



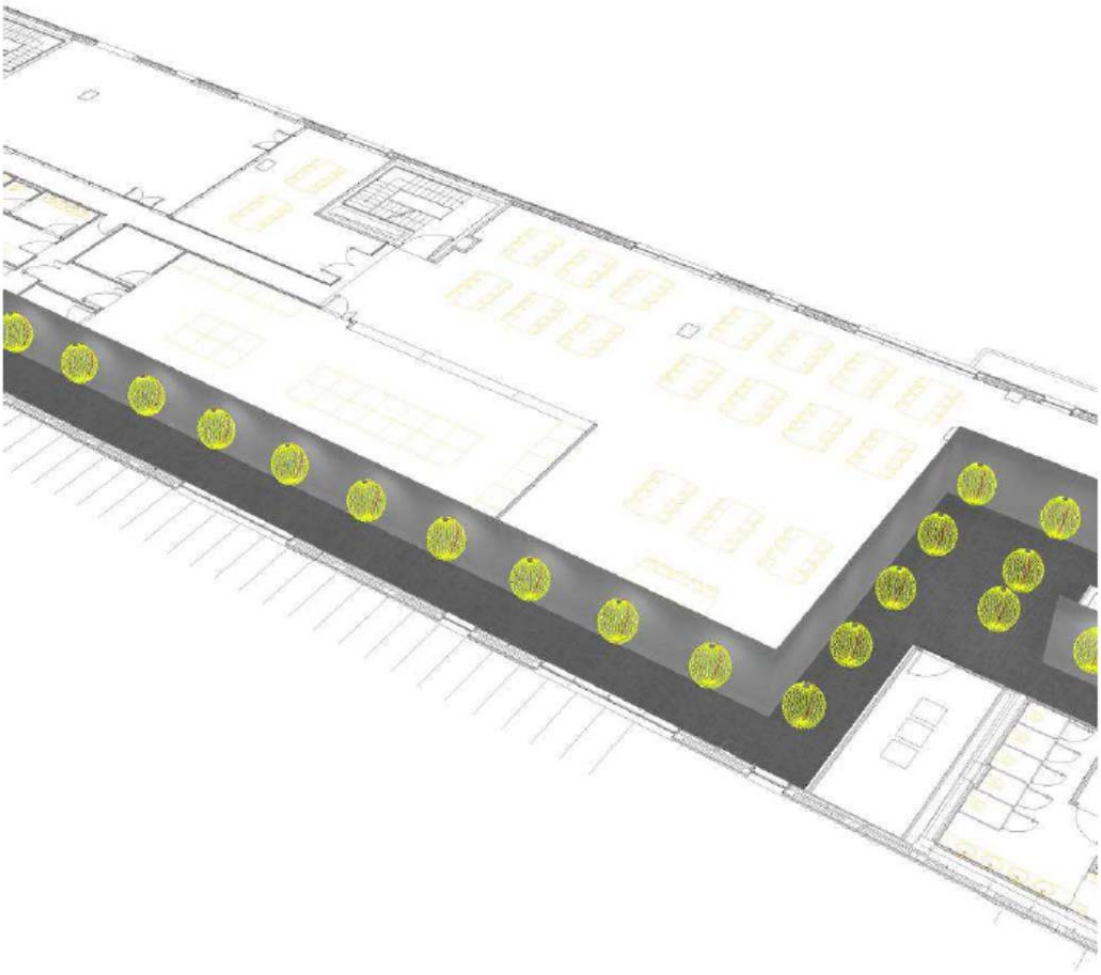
Altezza locale: 2.800 m, Altezza di montaggio: 2.800 m, Fattore di manutenzione: 0.81 — Valori in Lux, Scala 1:500

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	201	98	280	0.488
Pavimento	45	175	104	229	0.594
Soffitto	70	92	39	146	0.420
Pareti (12)	78	131	72	311	/

1.4.3. Risultati illuminotecnici

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	115	86	201	/	/
Pavimento	88	87	175	45	25
Soffitto	0.03	92	92	70	21
Parete 1	42	88	130	78	32
Parete 2	52	85	136	78	34
Parete 3	48	92	140	78	35
Parete 4	31	95	126	78	31
Parete 5	48	99	146	78	36
Parete 6	40	83	124	78	31
Parete 7	45	95	140	78	35
Parete 8	30	91	121	78	30
Parete 9	41	86	127	78	32
Parete 10	36	81	118	78	29
Parete 11	41	90	132	78	33
Parete 12	28	83	111	78	27

1.4.4. Rendering 3d



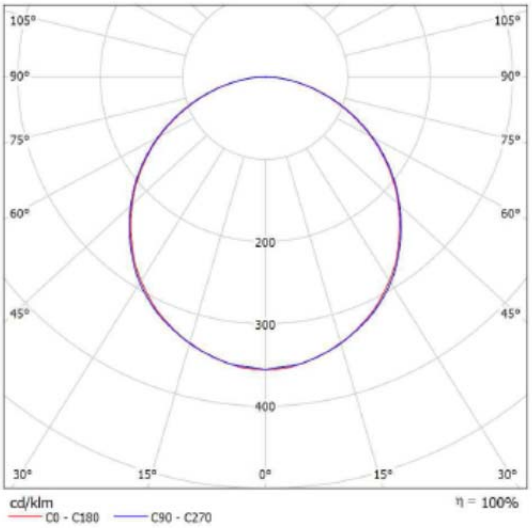
1.4.5. Rendering 3d – colori sfalsati



1.5. Calcolo illuminotecnico della mensa

1.5.1. Corpi illuminanti utilizzati nel calcolo: LED 48W

Emissione luminosa 1:

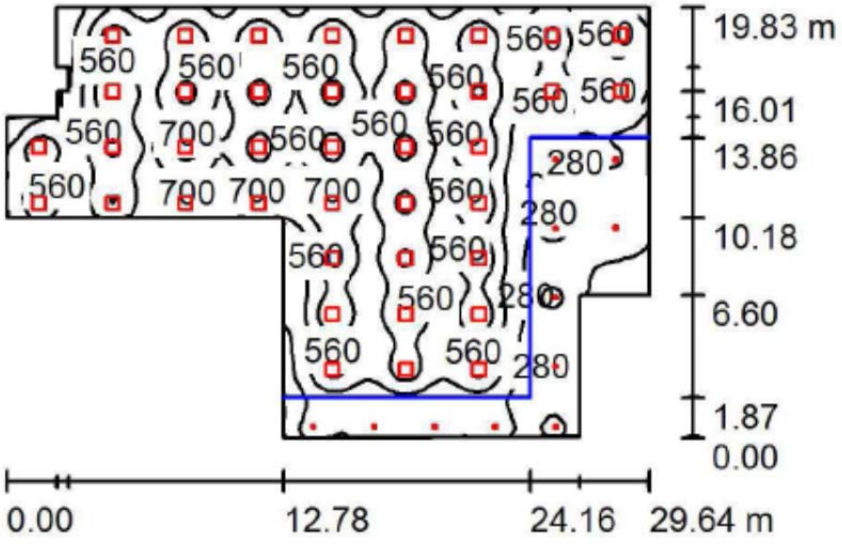


Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR

ρ Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale X	Y	Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
2H	2H	18.0	19.3	18.3	19.6	19.8	18.1	19.4	18.4	19.6	19.9
	3H	19.6	20.8	19.9	21.0	21.3	19.7	20.9	20.0	21.1	21.4
	4H	20.2	21.3	20.5	21.6	21.9	20.3	21.4	20.6	21.7	22.0
	6H	20.7	21.7	21.0	22.0	22.4	20.8	21.9	21.2	22.2	22.5
	8H	20.9	21.9	21.2	22.2	22.5	21.0	22.0	21.3	22.3	22.6
	12H	21.0	21.9	21.3	22.3	22.6	21.1	22.1	21.5	22.4	22.7
4H	2H	18.7	19.8	19.0	20.1	20.4	18.8	19.9	19.1	20.2	20.5
	3H	20.5	21.4	20.8	21.8	22.1	20.5	21.5	20.9	21.8	22.2
	4H	21.2	22.1	21.6	22.4	22.8	21.3	22.2	21.7	22.5	22.9
	6H	21.8	22.6	22.3	23.0	23.4	21.9	22.7	22.4	23.1	23.5
	8H	22.1	22.8	22.5	23.1	23.6	22.2	22.9	22.6	23.3	23.7
	12H	22.2	22.8	22.7	23.3	23.7	22.3	23.0	22.8	23.4	23.8
8H	4H	21.5	22.2	22.0	22.6	23.1	21.6	22.3	22.1	22.7	23.1
	6H	22.3	22.9	22.8	23.3	23.8	22.4	23.0	22.9	23.4	23.9
	8H	22.6	23.1	23.1	23.6	24.0	22.7	23.2	23.2	23.7	24.2
	12H	22.8	23.3	23.3	23.7	24.3	23.0	23.4	23.5	23.9	24.4
12H	4H	21.6	22.2	22.0	22.6	23.1	21.7	22.3	22.1	22.7	23.1
	6H	22.4	22.9	22.9	23.3	23.8	22.5	23.0	23.0	23.4	23.9
	8H	22.7	23.2	23.2	23.6	24.1	22.8	23.3	23.3	23.7	24.2
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.4 / -0.7					+0.4 / -0.6				
Tabella standard		BK06					BK06				
Addendo di correzione		5.4					5.5				
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 4034lm flusso luminoso sferico											

1.5.2. Curve Isolinee



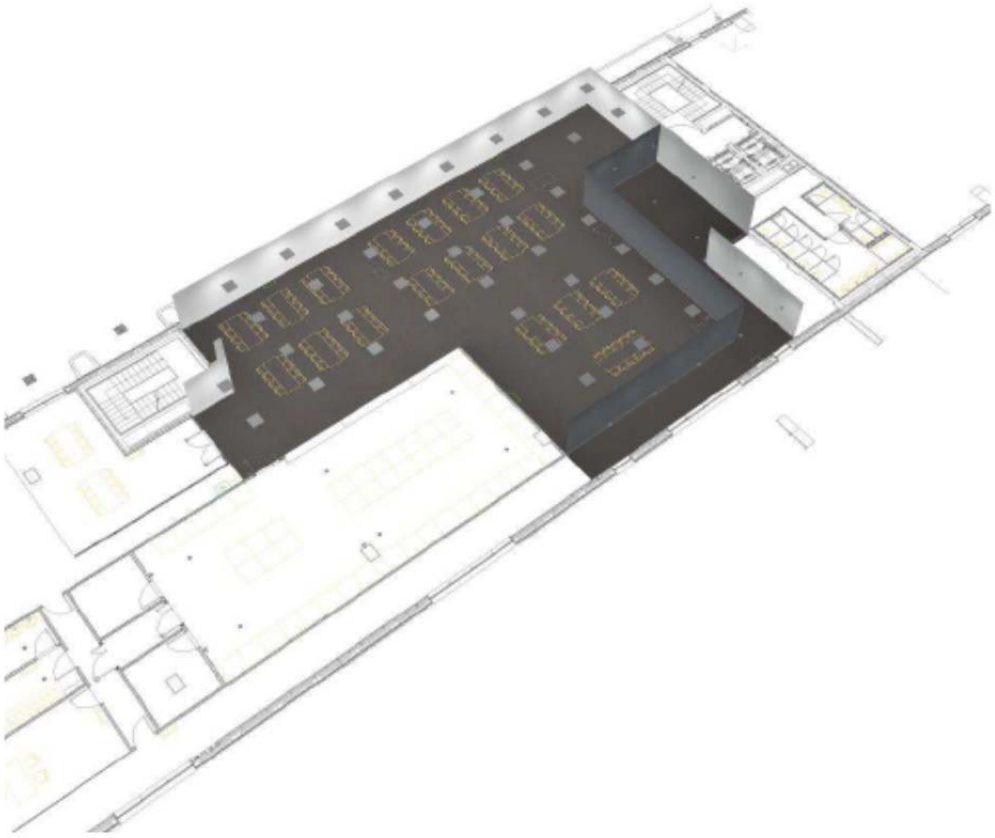
1.5.3. Risultati illuminotecnici

Panoramica risultati

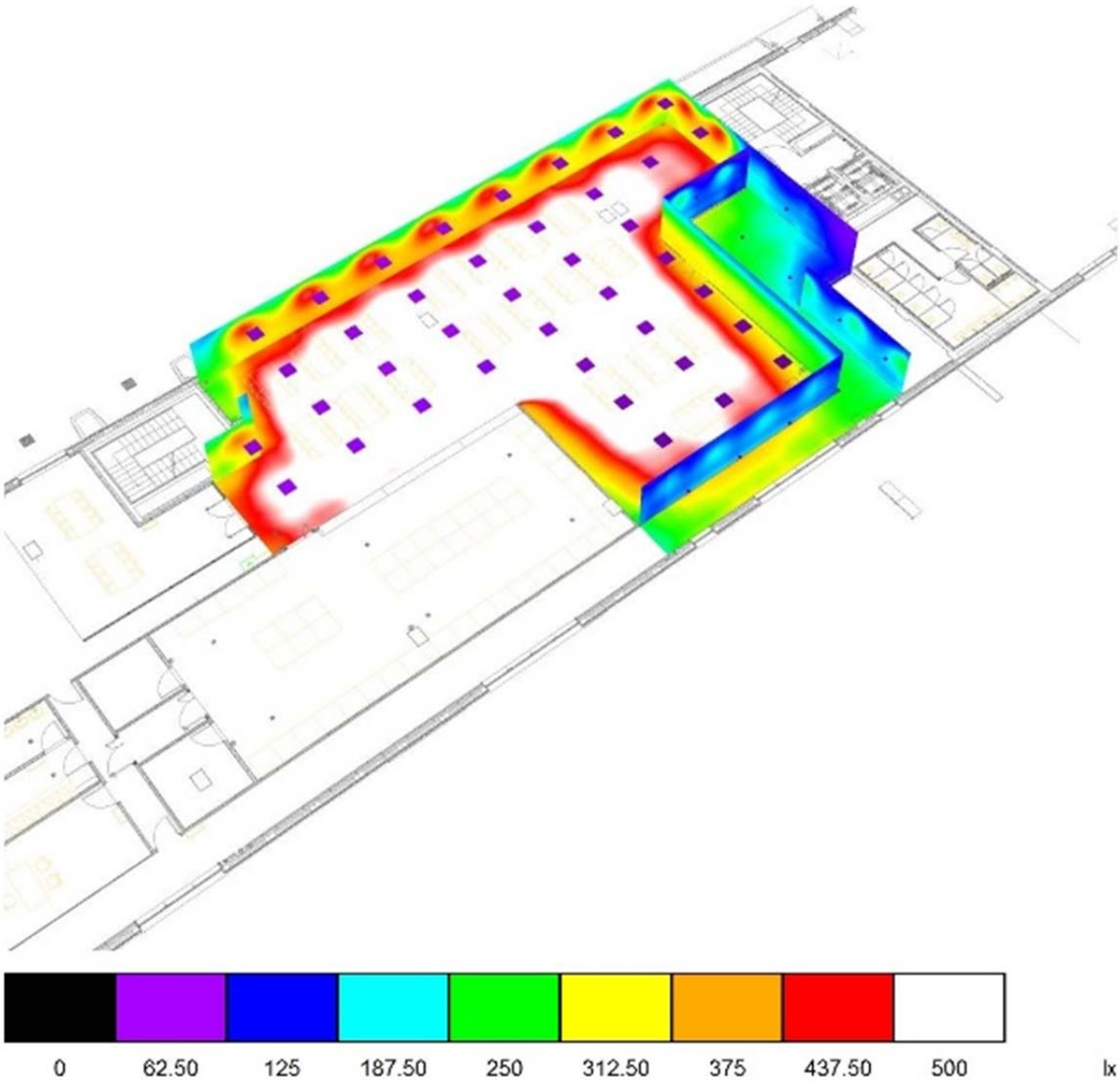
No.	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	E_h $_m/E_m$	H [m]	Fotocamera
1	perpendicolare	513	273	648	0.53	0.42	/	0.000	/

$E_{h\,m}/E_m$ = Rapporto tra illuminamento centrale orizzontale e verticale, H = Altezza di misurazione

1.5.4. Rendering 3d



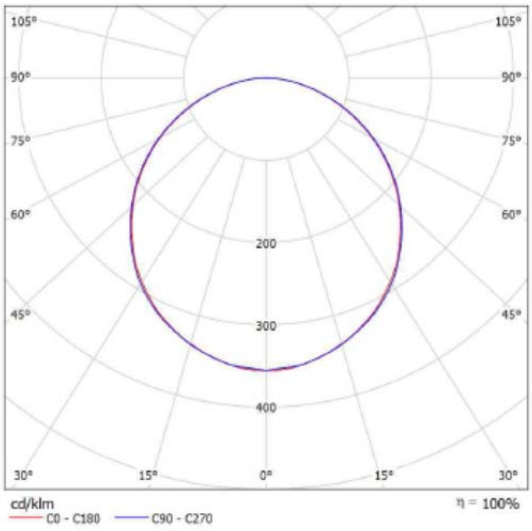
1.5.5. Rendering 3d – colori sfalsati



1.6. Calcolo illuminotecnico dello spogliatoio

1.6.1. Corpi illuminanti utilizzati nel calcolo: LED 48W

Emissione luminosa 1:

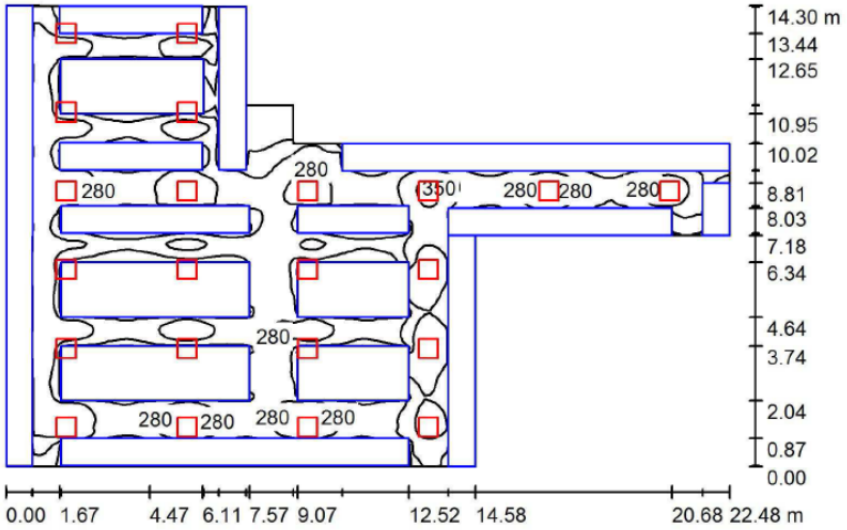


Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR

ρ Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale X	Y	Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
2H	2H	18.0	19.3	18.3	19.6	19.8	18.1	19.4	18.4	19.6	19.9
	3H	19.6	20.8	19.9	21.0	21.3	19.7	20.9	20.0	21.1	21.4
	4H	20.2	21.3	20.5	21.6	21.9	20.3	21.4	20.6	21.7	22.0
	6H	20.7	21.7	21.0	22.0	22.4	20.8	21.9	21.2	22.2	22.5
	8H	20.9	21.9	21.2	22.2	22.5	21.0	22.0	21.3	22.3	22.6
	12H	21.0	21.9	21.3	22.3	22.6	21.1	22.1	21.5	22.4	22.7
4H	2H	18.7	19.8	19.0	20.1	20.4	18.8	19.9	19.1	20.2	20.5
	3H	20.5	21.4	20.8	21.8	22.1	20.5	21.5	20.9	21.8	22.2
	4H	21.2	22.1	21.6	22.4	22.8	21.3	22.2	21.7	22.5	22.9
	6H	21.8	22.6	22.3	23.0	23.4	21.9	22.7	22.4	23.1	23.5
	8H	22.1	22.8	22.5	23.1	23.6	22.2	22.9	22.6	23.3	23.7
	12H	22.2	22.8	22.7	23.3	23.7	22.3	23.0	22.8	23.4	23.8
8H	4H	21.5	22.2	22.0	22.6	23.1	21.6	22.3	22.1	22.7	23.1
	6H	22.3	22.9	22.8	23.3	23.8	22.4	23.0	22.9	23.4	23.9
	8H	22.6	23.1	23.1	23.6	24.0	22.7	23.2	23.2	23.7	24.2
	12H	22.8	23.3	23.3	23.7	24.3	23.0	23.4	23.5	23.9	24.4
12H	4H	21.6	22.2	22.0	22.6	23.1	21.7	22.3	22.1	22.7	23.1
	6H	22.4	22.9	22.9	23.3	23.8	22.5	23.0	23.0	23.4	23.9
	8H	22.7	23.2	23.2	23.6	24.1	22.8	23.3	23.3	23.7	24.2
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.4 / -0.7					+0.4 / -0.6				
Tabella standard		BK06					BK06				
Addendo di correzione		5.4					5.5				
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 4034lm flusso luminoso sferico											

1.6.2. Curve Isolinee



Altezza locale: 2.800 m, Altezza di montaggio: 2.829 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:200

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	266	79	398	0.299
Pavimento	30	103	0.14	295	0.001
Soffitto	70	178	73	343	0.411
Pareti (10)	86	92	2.21	537	/

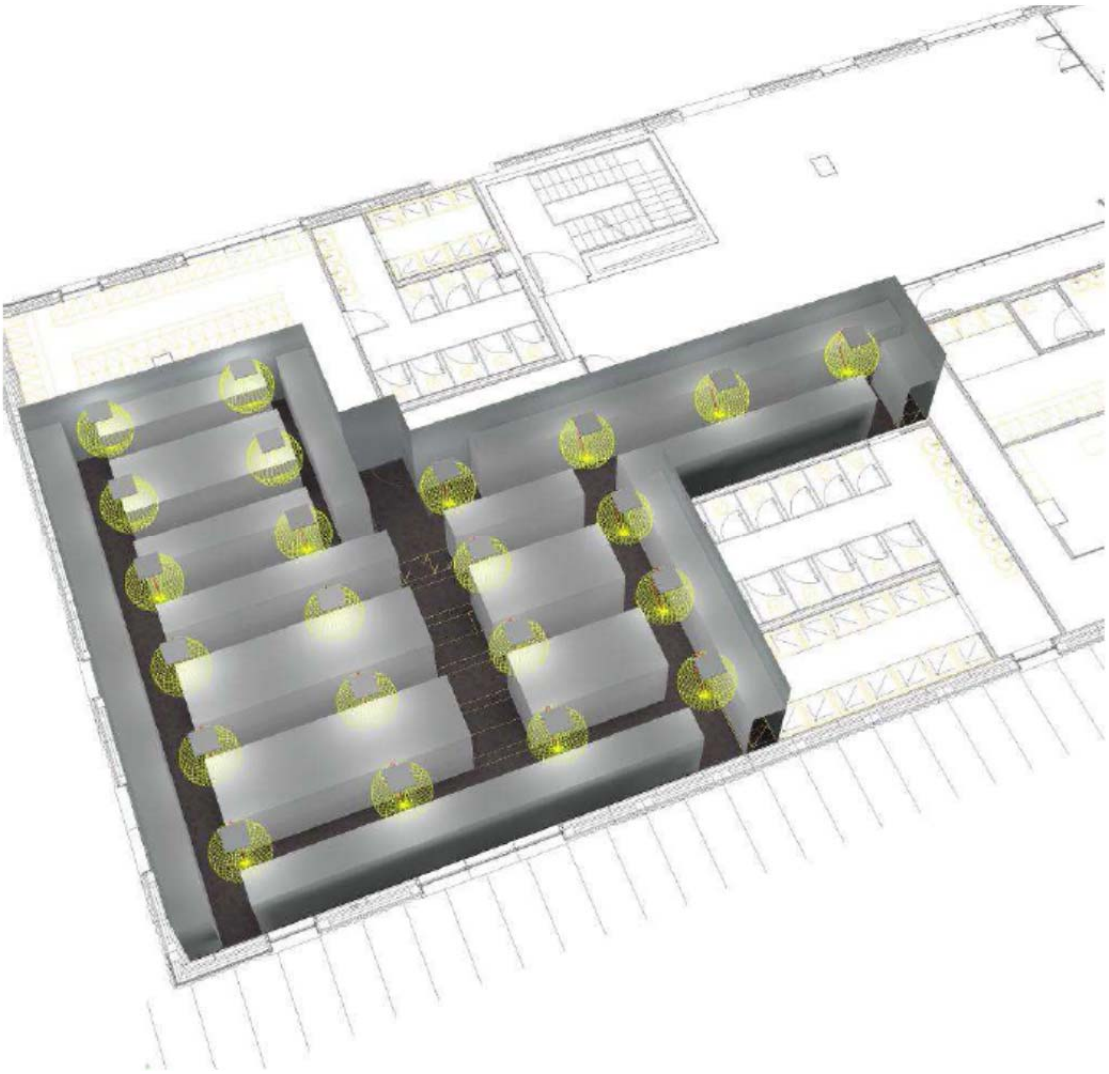
Superficie utile:

Altezza:	0.850 m
Reticolo:	128 x 128 Punti
Zona margine:	0.000 m

1.6.3. Risultati illuminotecnici

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	135	131	266	/	/
Pavimento	45	58	103	30	9.84
Soffitto	0.20	178	178	70	40
Parete 1	30	91	120	86	33
Parete 2	23	59	82	86	23
Parete 3	19	68	87	86	24
Parete 4	12	64	76	86	21
Parete 5	21	56	77	86	21
Parete 6	13	83	96	86	26
Parete 7	21	81	102	86	28
Parete 8	15	83	97	86	27
Parete 9	41	88	130	86	36
Parete 10	16	52	68	86	19

1.6.4. Rendering 3d



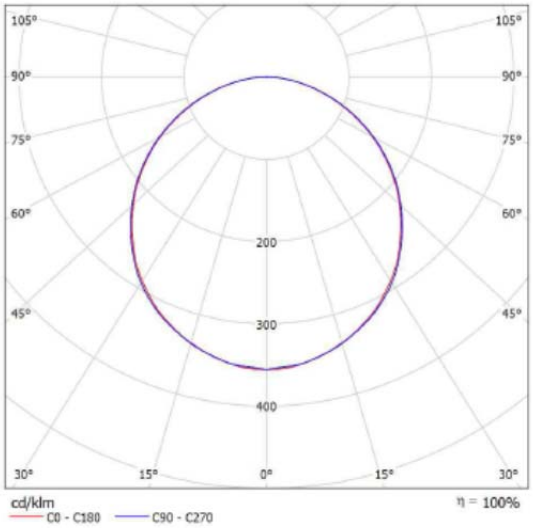
1.6.5. Rendering 3d - colori sfalsati



1.7. Calcolo illuminotecnico di un tipico ufficio

1.7.1. Corpi illuminanti utilizzati nel calcolo: LED 48W

Emissione luminosa 1:

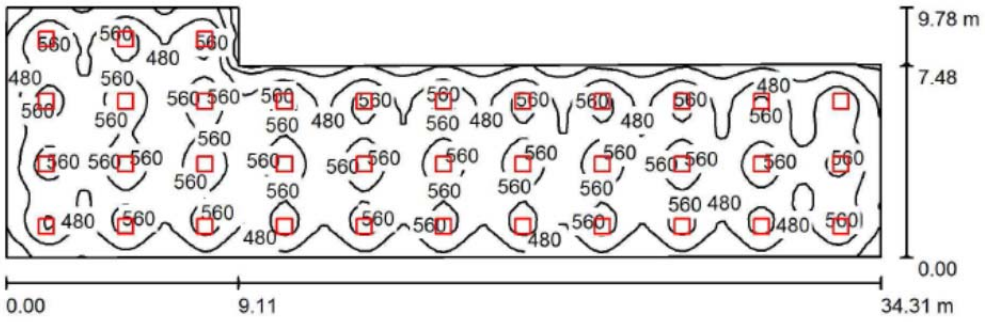


Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR

ρ Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale X	Y	Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
2H	2H	18.0	19.3	18.3	19.6	19.8	18.1	19.4	18.4	19.6	19.9
	3H	19.6	20.8	19.9	21.0	21.3	19.7	20.9	20.0	21.1	21.4
	4H	20.2	21.3	20.5	21.6	21.9	20.3	21.4	20.6	21.7	22.0
	6H	20.7	21.7	21.0	22.0	22.4	20.8	21.9	21.2	22.2	22.5
	8H	20.9	21.9	21.2	22.2	22.5	21.0	22.0	21.3	22.3	22.6
	12H	21.0	21.9	21.3	22.3	22.6	21.1	22.1	21.5	22.4	22.7
4H	2H	18.7	19.8	19.0	20.1	20.4	18.8	19.9	19.1	20.2	20.5
	3H	20.5	21.4	20.8	21.8	22.1	20.5	21.5	20.9	21.8	22.2
	4H	21.2	22.1	21.6	22.4	22.8	21.3	22.2	21.7	22.5	22.9
	6H	21.8	22.6	22.3	23.0	23.4	21.9	22.7	22.4	23.1	23.5
	8H	22.1	22.8	22.5	23.1	23.6	22.2	22.9	22.6	23.3	23.7
	12H	22.2	22.8	22.7	23.3	23.7	22.3	23.0	22.8	23.4	23.8
8H	4H	21.5	22.2	22.0	22.6	23.1	21.6	22.3	22.1	22.7	23.1
	6H	22.3	22.9	22.8	23.3	23.8	22.4	23.0	22.9	23.4	23.9
	8H	22.6	23.1	23.1	23.6	24.0	22.7	23.2	23.2	23.7	24.2
	12H	22.8	23.3	23.3	23.7	24.3	23.0	23.4	23.5	23.9	24.4
12H	4H	21.6	22.2	22.0	22.6	23.1	21.7	22.3	22.1	22.7	23.1
	6H	22.4	22.9	22.9	23.3	23.8	22.5	23.0	23.0	23.4	23.9
	8H	22.7	23.2	23.2	23.6	24.1	22.8	23.3	23.3	23.7	24.2
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.4 / -0.7					+0.4 / -0.6				
Tabella standard		BK06					BK06				
Addendo di correzione		5.4					5.5				
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 4034lm flusso luminoso sferico											

1.7.2. Curve Isolinee



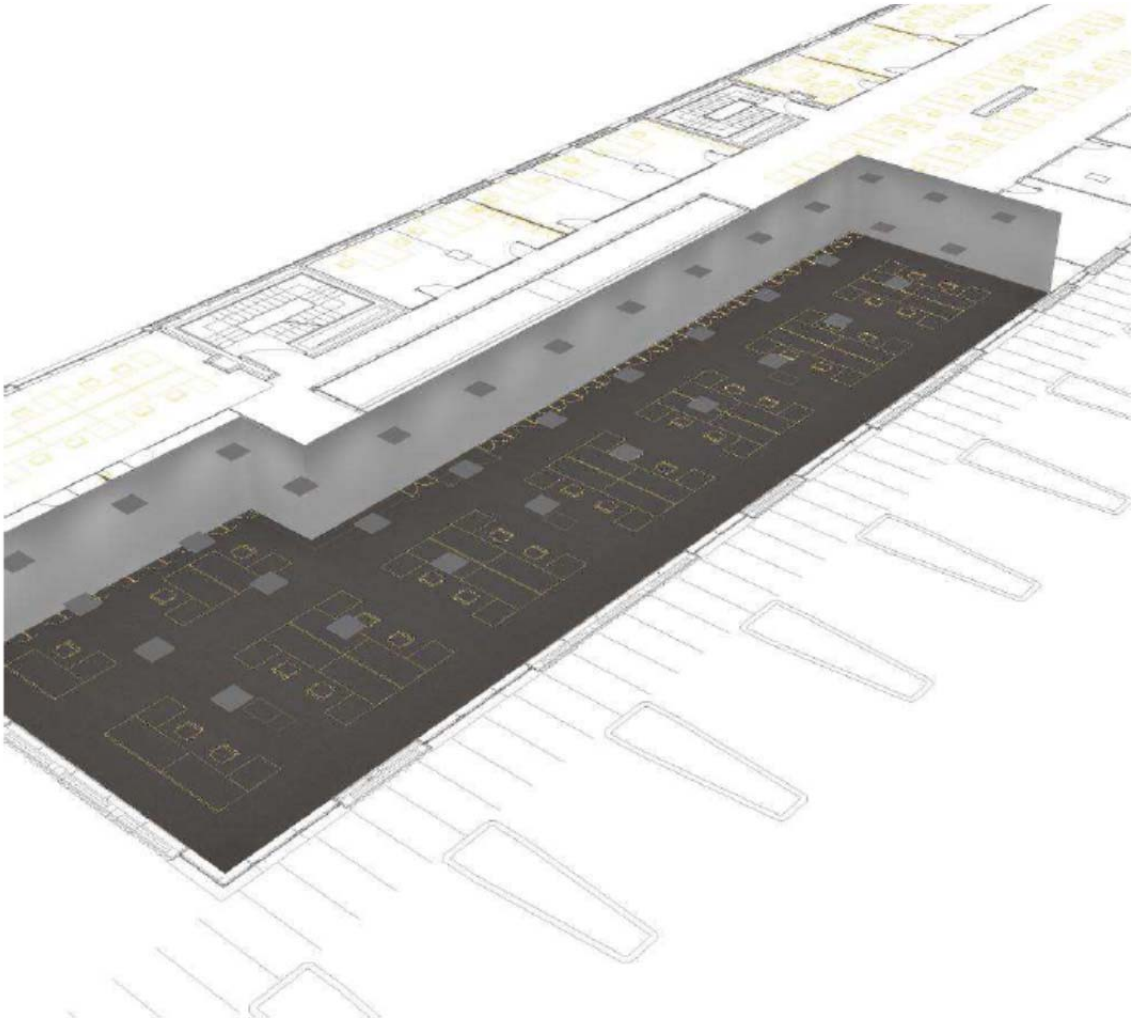
Altezza locale: 2.800 m, Altezza di montaggio: 2.838 m, Fattore di manutenzione: 0.80 Valori in Lux, Scala 1:250

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	507	285	638	0.561
Pavimento	31	477	300	551	0.628
Soffitto	70	182	127	276	0.698
Pareti (6)	78	316	177	444	/

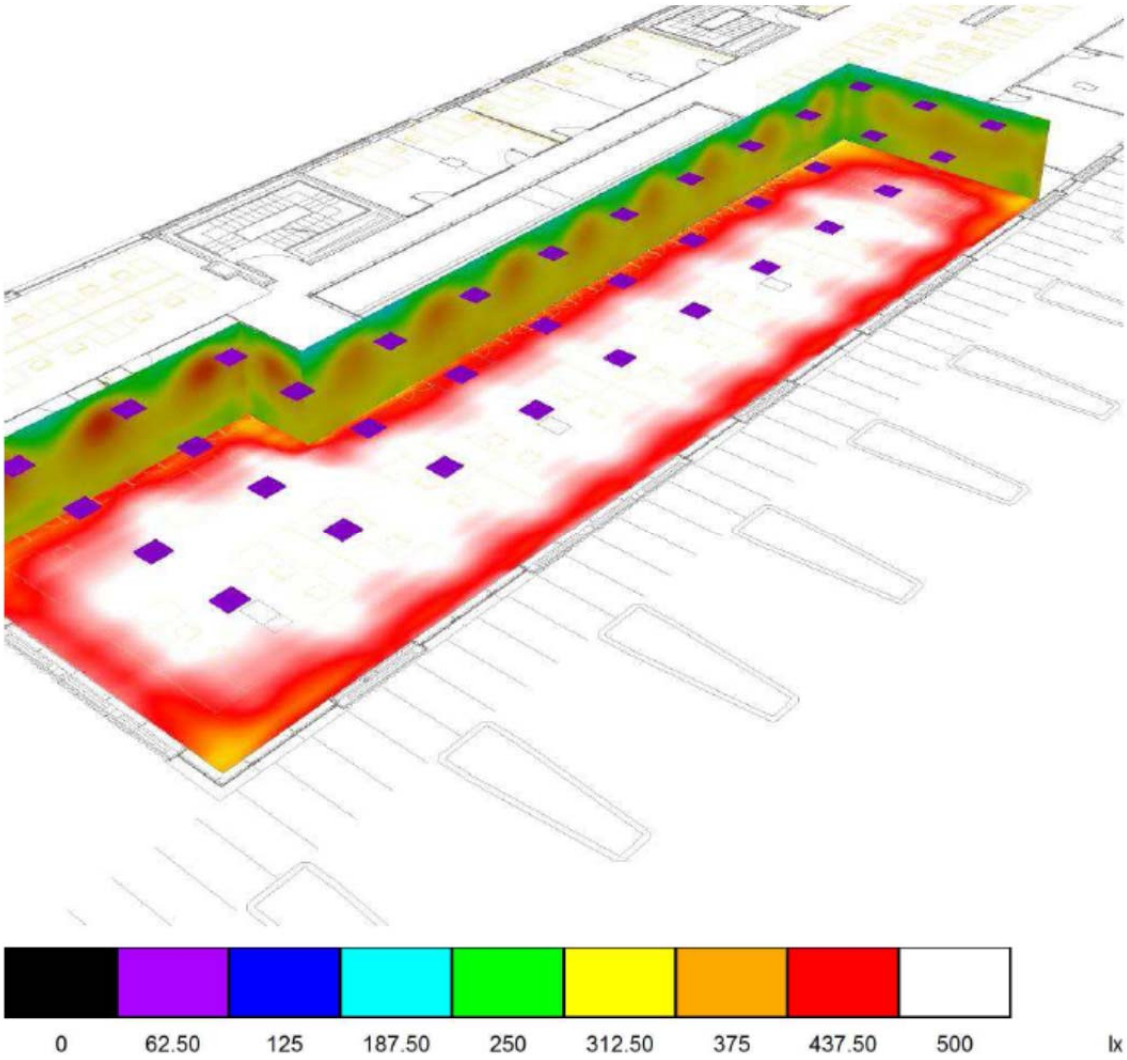
1.7.3. Risultati illuminotecnici

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	350	157	507	/	/
Pavimento	310	168	477	31	47
Soffitto	0.42	182	182	70	41
Parete 1	157	168	325	78	81
Parete 2	131	168	299	78	74
Parete 3	142	164	306	78	76
Parete 4	142	179	322	78	80
Parete 5	147	174	321	78	80
Parete 6	140	180	320	78	80

1.7.4. Rendering 3d



1.7.5. Rendering 3d – colori sfalsati

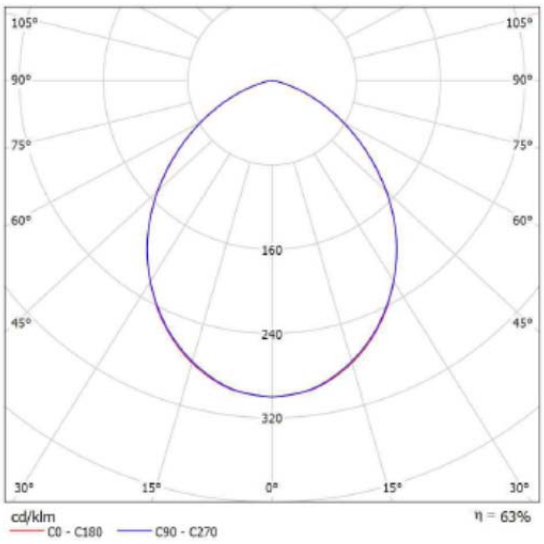


1.8. Calcolo illuminotecnico di un tipico bagno

1.8.1. Corpi illuminanti utilizzati nel calcolo: LED 24W e 7W

1.8.1.1 Corpo illuminante a LED 24W

Emissione luminosa 1:



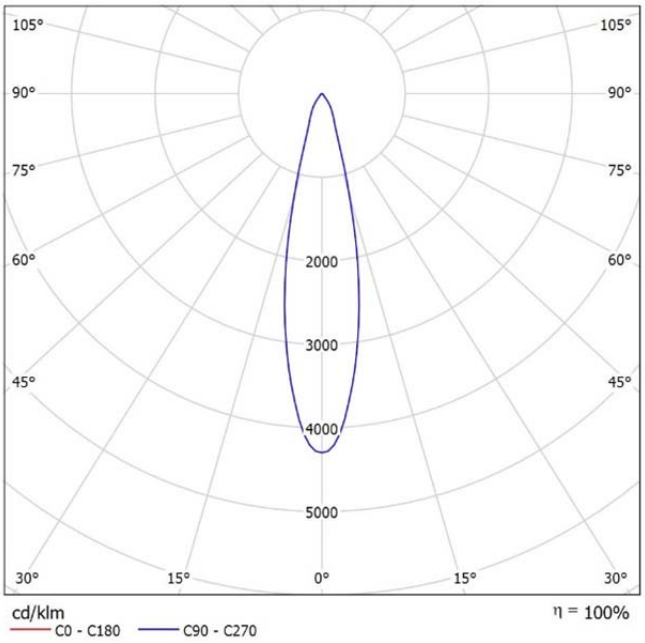
Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR

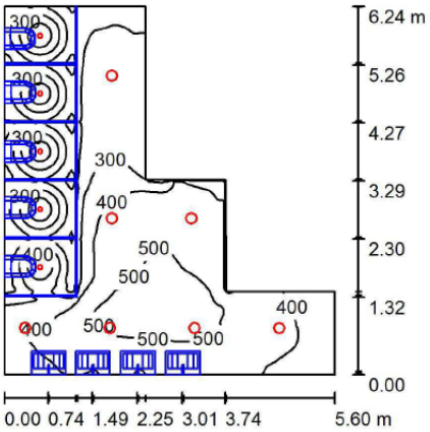
ρ Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale X	Y	Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
2H	2H	22.9	24.1	23.2	24.3	24.5	22.9	24.1	23.2	24.3	24.6
	3H	23.6	24.7	23.9	24.9	25.2	23.7	24.7	24.0	25.0	25.2
	4H	23.7	24.7	24.1	25.0	25.3	23.8	24.8	24.1	25.1	25.3
	6H	23.8	24.7	24.1	25.0	25.3	23.8	24.7	24.2	25.0	25.3
	8H	23.7	24.6	24.1	24.9	25.2	23.8	24.7	24.2	25.0	25.3
	12H	23.7	24.5	24.1	24.9	25.2	23.8	24.6	24.1	24.9	25.2
4H	2H	23.3	24.3	23.7	24.6	24.9	23.4	24.3	23.7	24.6	24.9
	3H	24.1	25.0	24.5	25.3	25.6	24.2	25.0	24.6	25.3	25.7
	4H	24.3	25.1	24.7	25.4	25.8	24.4	25.1	24.8	25.5	25.8
	6H	24.4	25.0	24.8	25.4	25.8	24.4	25.1	24.8	25.4	25.8
	8H	24.4	24.9	24.8	25.3	25.7	24.4	25.0	24.9	25.4	25.8
	12H	24.4	24.9	24.8	25.3	25.7	24.4	24.9	24.9	25.3	25.8
8H	4H	24.4	24.9	24.8	25.3	25.7	24.4	25.0	24.8	25.4	25.8
	6H	24.4	24.9	24.9	25.3	25.8	24.5	24.9	24.9	25.4	25.8
	8H	24.4	24.8	24.9	25.3	25.8	24.5	24.9	25.0	25.3	25.8
	12H	24.4	24.8	24.9	25.2	25.7	24.5	24.8	25.0	25.3	25.8
12H	4H	24.3	24.8	24.8	25.3	25.7	24.4	24.9	24.8	25.3	25.7
	6H	24.4	24.8	24.9	25.3	25.7	24.5	24.9	24.9	25.3	25.8
	8H	24.4	24.8	24.9	25.2	25.7	24.5	24.8	25.0	25.3	25.8
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H		+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.4				
S = 1.5H		+0.6 / -1.1					+0.6 / -1.1				
S = 2.0H		+1.3 / -2.1					+1.3 / -2.0				
Tabella standard		BK02					BK02				
Addendo di correzione		4.9					4.9				

Indici di abbagliamento corretti riferiti a 2300lm flusso luminoso sferico

1.8.1.2 Corpo illuminante a LED 7W



1.8.2. Curve Isolinee



Altezza locale: 2.800 m, Fattore di manutenzione: 0.90 Valori in Lux, Scala 1:100

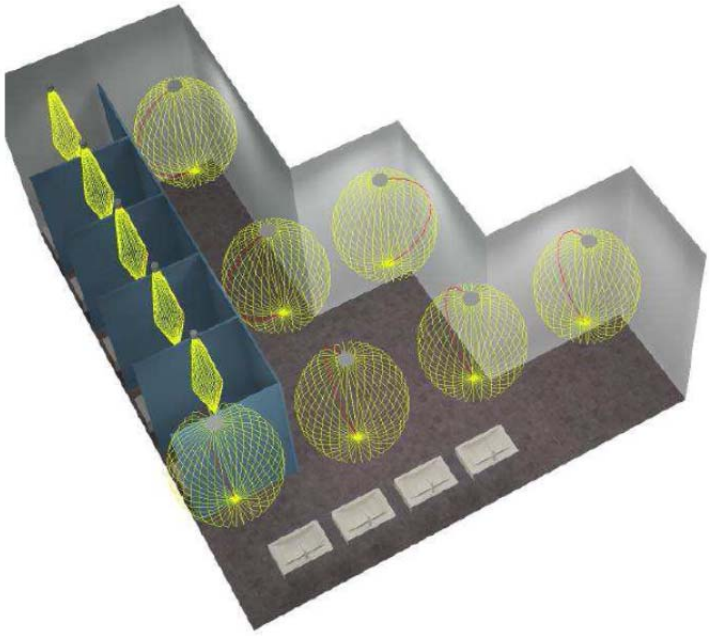
Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	355	65	533	0.183
Pavimento	45	271	29	426	0.105
Soffitto	70	143	51	285	0.356
Pareti (8)	78	199	15	1132	/

1.8.3. Risultati illuminotecnici

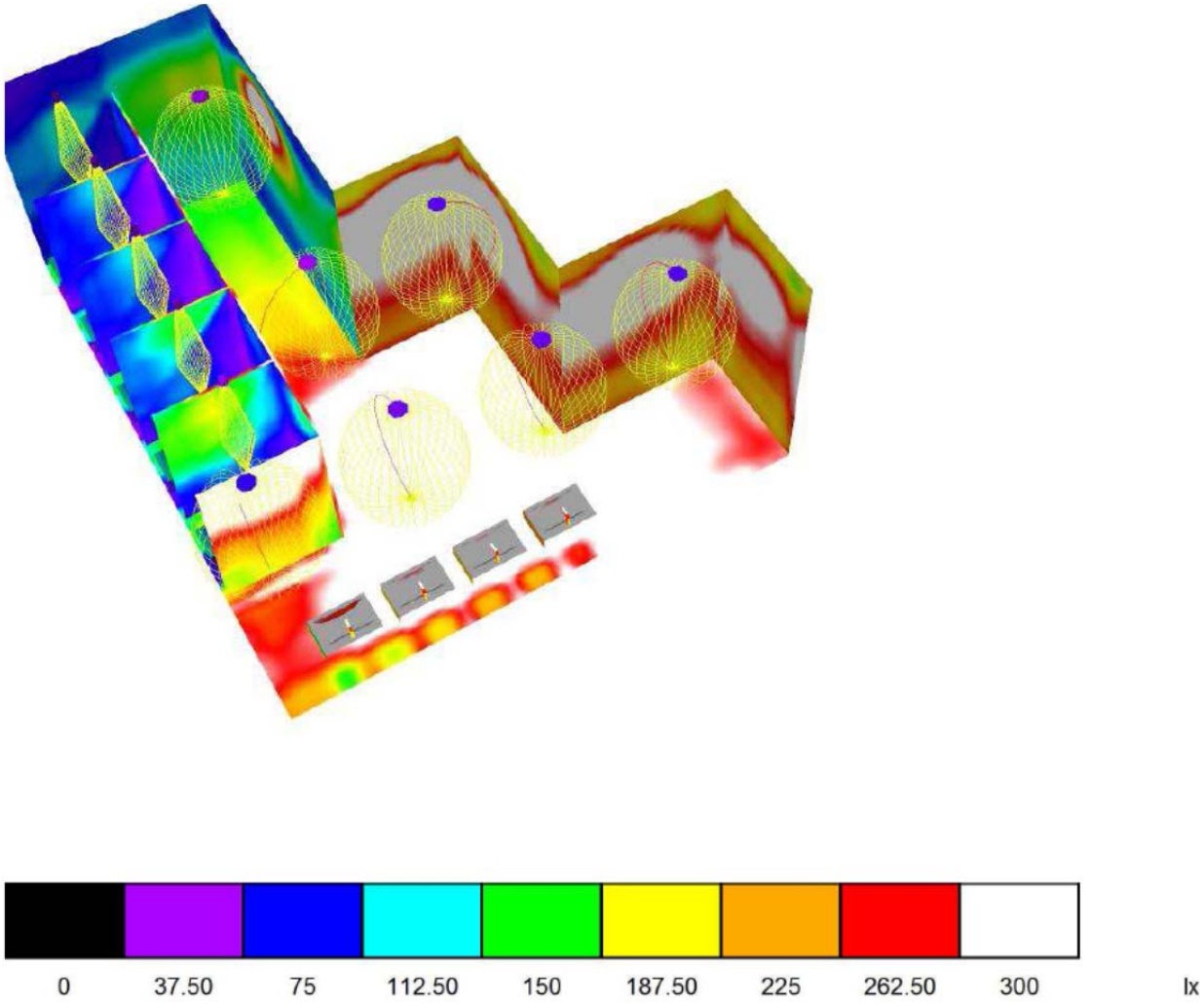
Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	235	120	355	/	/
Pavimento	159	112	271	45	39
Soffitto	0.06	142	143	70	32
Parete 1	97	164	261	78	65
Parete 2	75	182	257	78	64
Parete 3	92	191	283	78	70
Parete 4	119	163	282	78	70
Parete 5	123	177	301	78	75
Parete 6	66	72	138	78	34
Parete 7	40	65	105	78	26
Parete 8	56	66	122	78	30

Regolarità sulla superficie utile
E_{min} / E_m: 0.183 (1:5)
E_{min} / E_{max}: 0.122 (1:8)

1.8.4. Rendering 3d



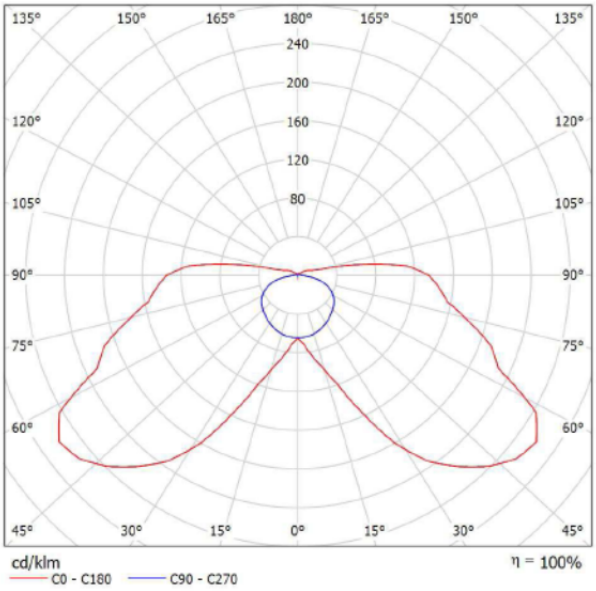
1.8.5. Rendering 3d – colori sfalsati



1.9. Calcolo illuminotecnico dell'autorimessa

1.9.1. Corpi illuminanti utilizzati nel calcolo: LED 55W

Emissione luminosa 1:

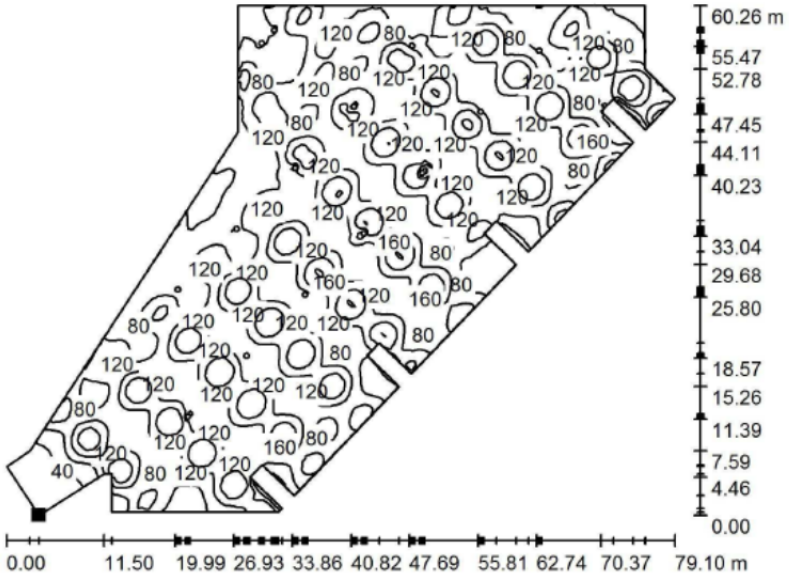


Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR

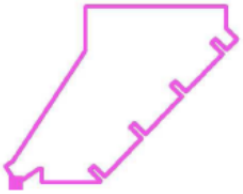
ρ Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale X	Y	Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
2H	2H	21.5	23.0	21.9	23.5	23.9	15.9	17.4	16.3	17.8	18.3
	3H	23.7	25.1	24.2	25.6	26.1	17.4	18.8	17.8	19.2	19.7
	4H	24.7	26.0	25.2	26.5	27.0	18.0	19.3	18.5	19.8	20.3
	6H	25.6	26.9	26.2	27.4	27.9	18.5	19.7	19.0	20.2	20.8
	8H	26.1	27.3	26.7	27.8	28.4	18.7	19.9	19.2	20.4	20.9
	12H	26.6	27.8	27.2	28.3	28.9	18.8	19.9	19.3	20.4	21.0
4H	2H	22.1	23.4	22.6	23.9	24.4	18.6	19.9	19.1	20.4	21.0
	3H	24.5	25.6	25.0	26.2	26.8	20.4	21.5	20.9	22.1	22.6
	4H	25.6	26.7	26.2	27.2	27.8	21.1	22.2	21.7	22.7	23.3
	6H	26.8	27.8	27.4	28.3	29.0	21.7	22.6	22.3	23.2	23.8
	8H	27.4	28.3	28.0	28.9	29.6	21.9	22.8	22.5	23.4	24.0
	12H	28.1	28.9	28.7	29.5	30.1	22.0	22.8	22.6	23.4	24.1
8H	4H	25.9	26.8	26.5	27.4	28.0	22.4	23.3	23.0	23.9	24.5
	6H	27.4	28.1	28.0	28.8	29.4	23.4	24.1	24.0	24.7	25.4
	8H	28.2	28.9	28.8	29.5	30.2	23.8	24.4	24.4	25.0	25.7
	12H	29.0	29.6	29.7	30.3	31.0	24.0	24.6	24.7	25.3	26.0
12H	4H	26.0	26.8	26.6	27.4	28.0	22.7	23.5	23.3	24.1	24.8
	6H	27.5	28.2	28.1	28.8	29.5	23.8	24.5	24.5	25.1	25.8
	8H	28.4	29.0	29.0	29.6	30.3	24.4	24.9	25.0	25.6	26.3
Variazione della posizione dell'osservatore per la distanza delle lampade S											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.0 / -0.0				
S = 1.5H		+0.2 / -0.2					+0.3 / -0.3				
S = 2.0H		+0.4 / -0.4					+0.7 / -0.6				
Tabella standard		BK10					BK13				
Addendo di correzione		12.6					6.8				
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 5782lm Flusso luminoso sferico											

1.9.2. Curve Isolinee



Valori in Lux, Scala 1 : 750

Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato:
(42.246 m, 25.249 m, 0.000 m)



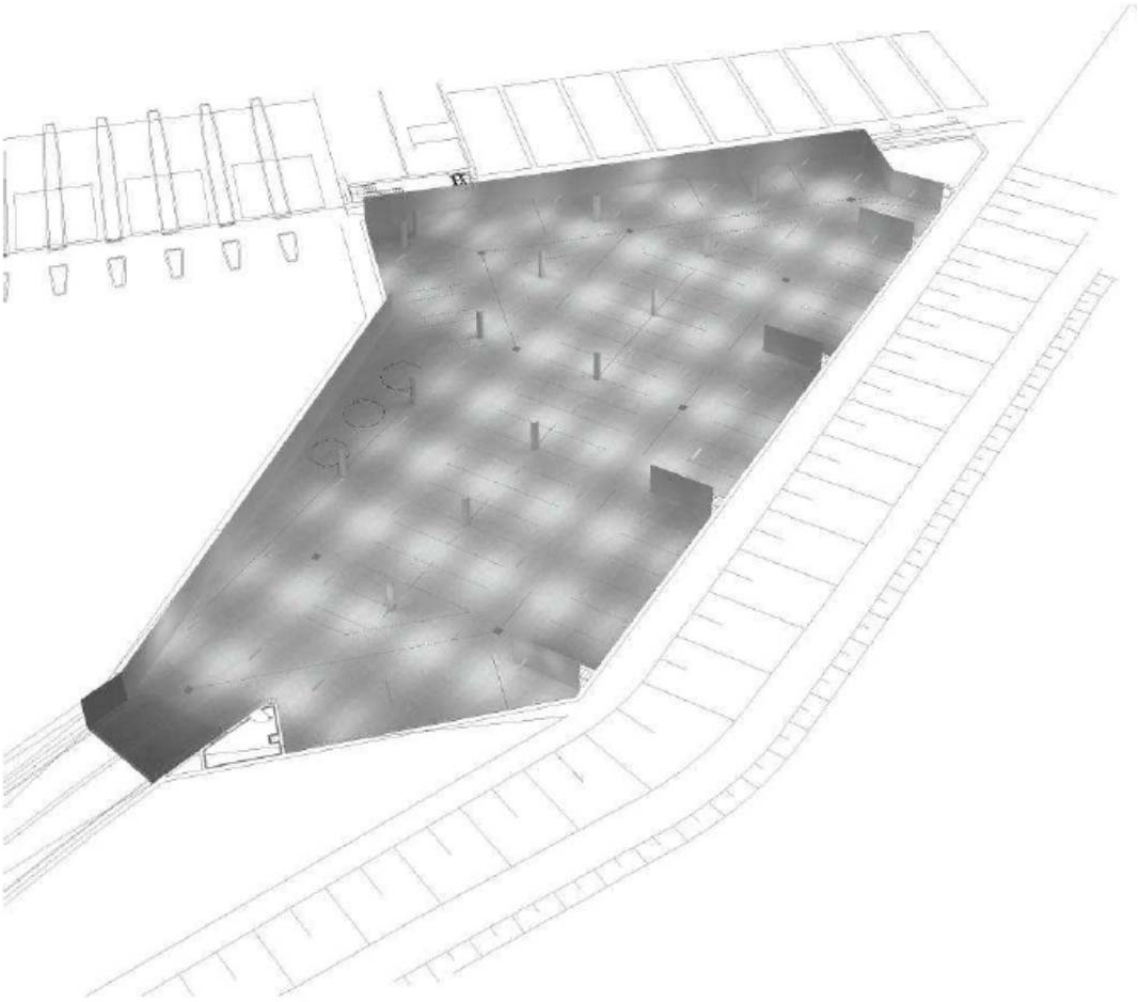
Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
110	13	210	0.118	0.062

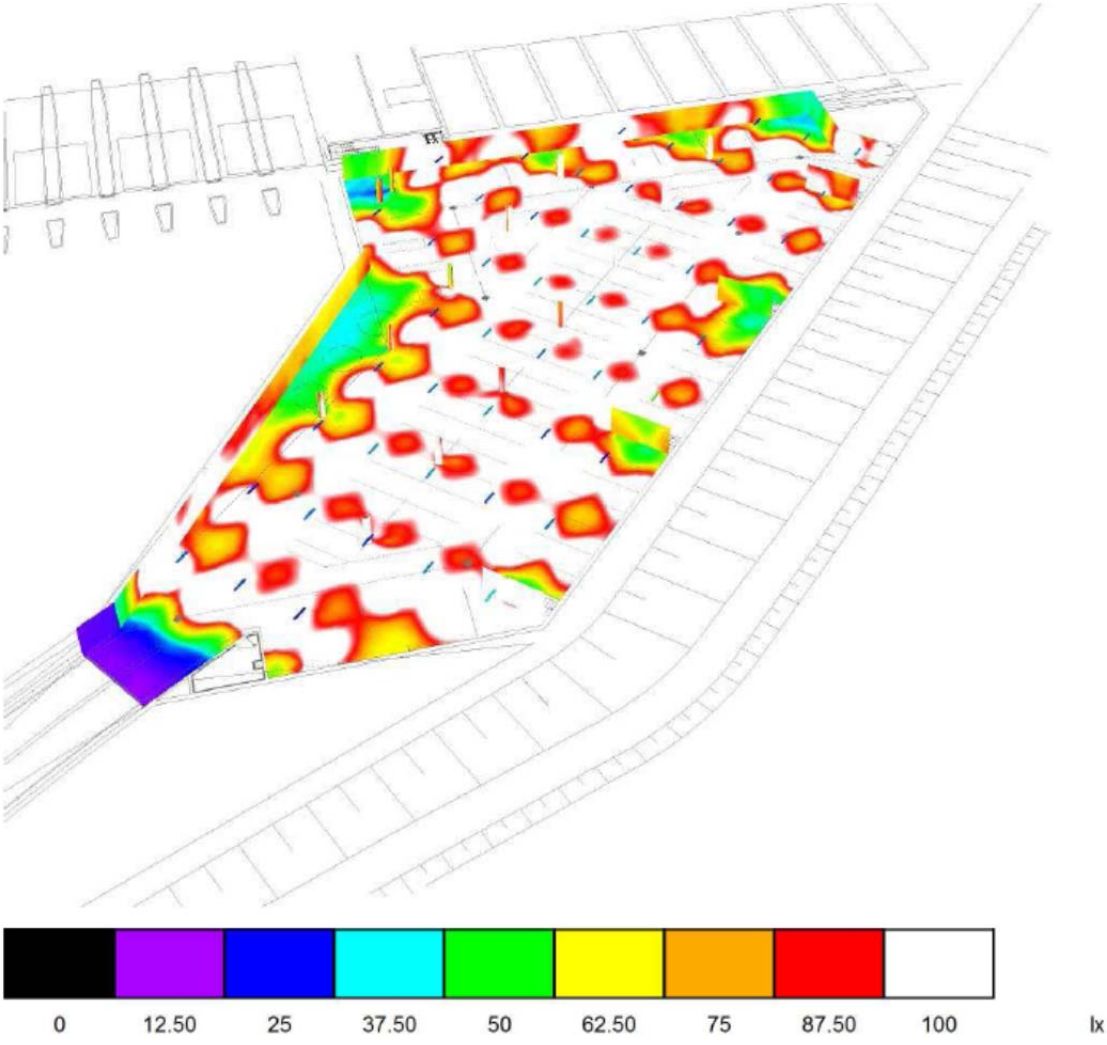
1.9.3. Risultati illuminotecnici

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	79	35	114	/	/
Pavimento	73	36	110	54	19
Soffitto	10	59	69	49	11

1.9.4. Rendering 3d



1.9.5. Rendering 3d - colori sfalsati



1.10. Calcolo illuminotecnico della piattaforma esterna

Il calcolo illuminotecnico relativo alle aree esterne è stato definito utilizzando il metodo del flusso puntuale.

1.10.1. Corpi illuminanti utilizzati nel calcolo: a scarica 2kW curva fotometrica [V1]

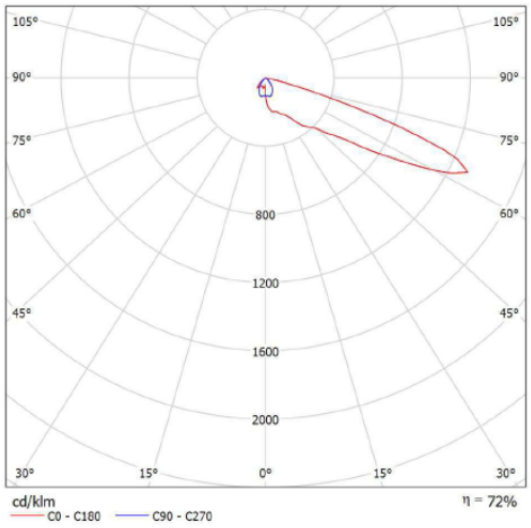


Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 29 61 97 100 72

Proiettore a scarica asimmetrico ad alta prestazione per 1 lampada HIT-DE OSL da 2000W. ferromagnetico. Classe I, compartimento ottica e alimentazione IP66, IK08. Corpo: alluminio non verniciato stampato a iniezione. Chiusura: vetro piano temprato 4mm. Apparecchio fissato tramite singolo bullone in foro Ø22mm, o due bulloni tramite fori Ø15mm interdistanza 200mm. Pressacavo per cavo da Ø7.5 a 13mm. Puntamento con mirini integrati. Ideale per l'illuminazione di campi sportivi e stadi. Completo di accenditore. Alimentazione da ordinare separatamente. Lampada da ordinare separatamente.

Potenza totale: 2075 W
Misure: 598 x 720 x 448 mm
Peso: 19.24 kg
Scx: 0.185 m²

Emissione luminosa 1:



A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Componenti:
•2 x

1.10.2. Corpi illuminanti utilizzati nel calcolo: a scarica 2kW curva fotometrica [V3]

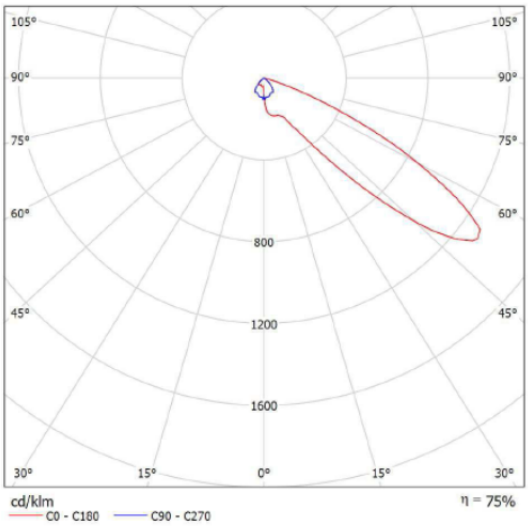


Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 27 79 99 100 75

Proiettore a scarica asimmetrico ad alta prestazione per 1 lampada HIT-DE OSL da 2000W. ferromagnetico. Classe I, compartimento ottica e alimentazione IP66, IK08. Corpo: alluminio non verniciato stampato a iniezione. Chiusura: vetro piano temprato 4mm. Apparecchio fissato tramite singolo bullone in foro Ø22mm, o due bulloni tramite fori Ø15mm interdistanza 200mm. Pressacavo per cavo da Ø7.5 a 13mm. Puntamento con mirini integrati. Ideale per l'illuminazione di campi sportivi e stadi. Completo di accenditore. Alimentazione da ordinare separatamente. Lampada da ordinare separatamente.

Potenza totale: 2075 W
Misure: 598 x 720 x 448 mm
Peso: 19.24 kg
Scx: 0.185 m²

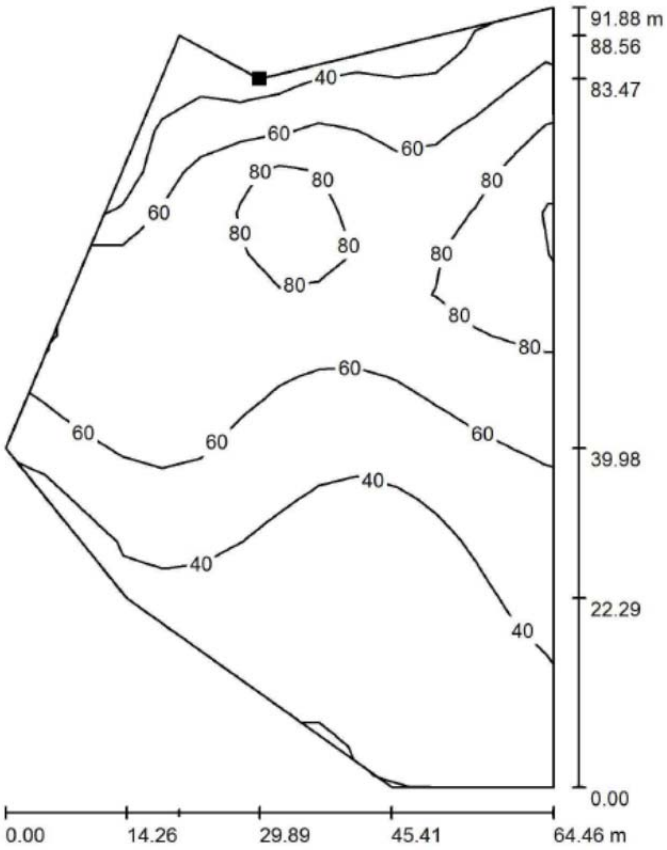
Emissione luminosa 1:



A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

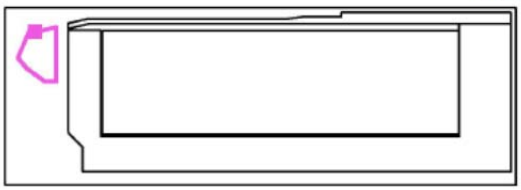
Componenti:
•2 x

1.10.3. Curve Isolinee – Area ingresso terminal



Valori in Lux, Scala 1 : 750

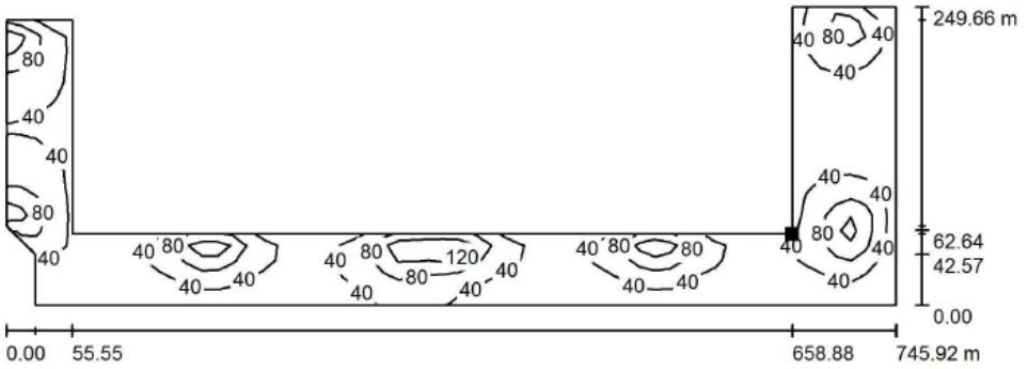
Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(141.867 m, 475.946 m, 0.000 m)



Reticolo: 19 x 14 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
55	19	99	0.346	0.191

1.10.4. Curve Isolinee – Zona banchina e area di movimento



Valori in Lux, Scala 1 : 5333

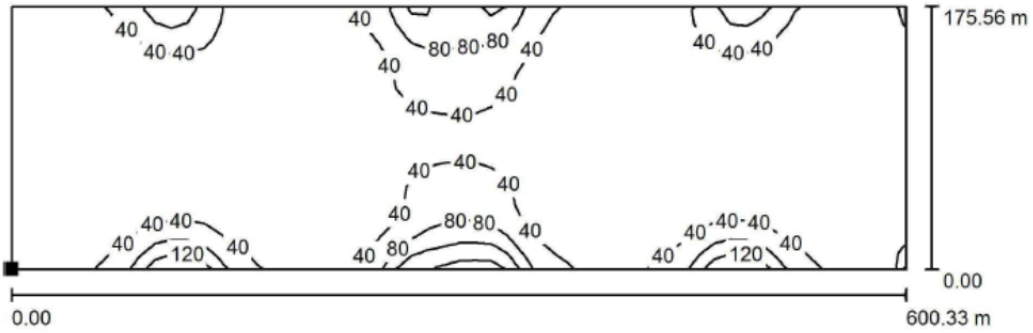
Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(855.581 m, 299.459 m, 0.000 m)



Reticolo: 59 x 20 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
51	14	168	0.269	0.082

1.10.5. Curve Isolinee – Area containers



Valori in Lux, Scala 1 : 4292

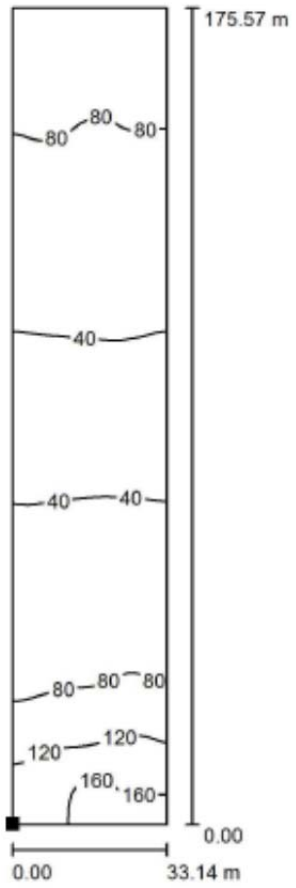
Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(255.256 m, 302.570 m, 1.000 m)



Reticolo: 56 x 16 Punti

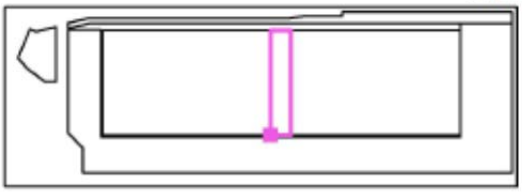
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
30	6.70	158	0.221	0.042

1.10.6. Curve Isolinee – Area di movimento in zona containers



Valori in Lux, Scala 1 : 1374

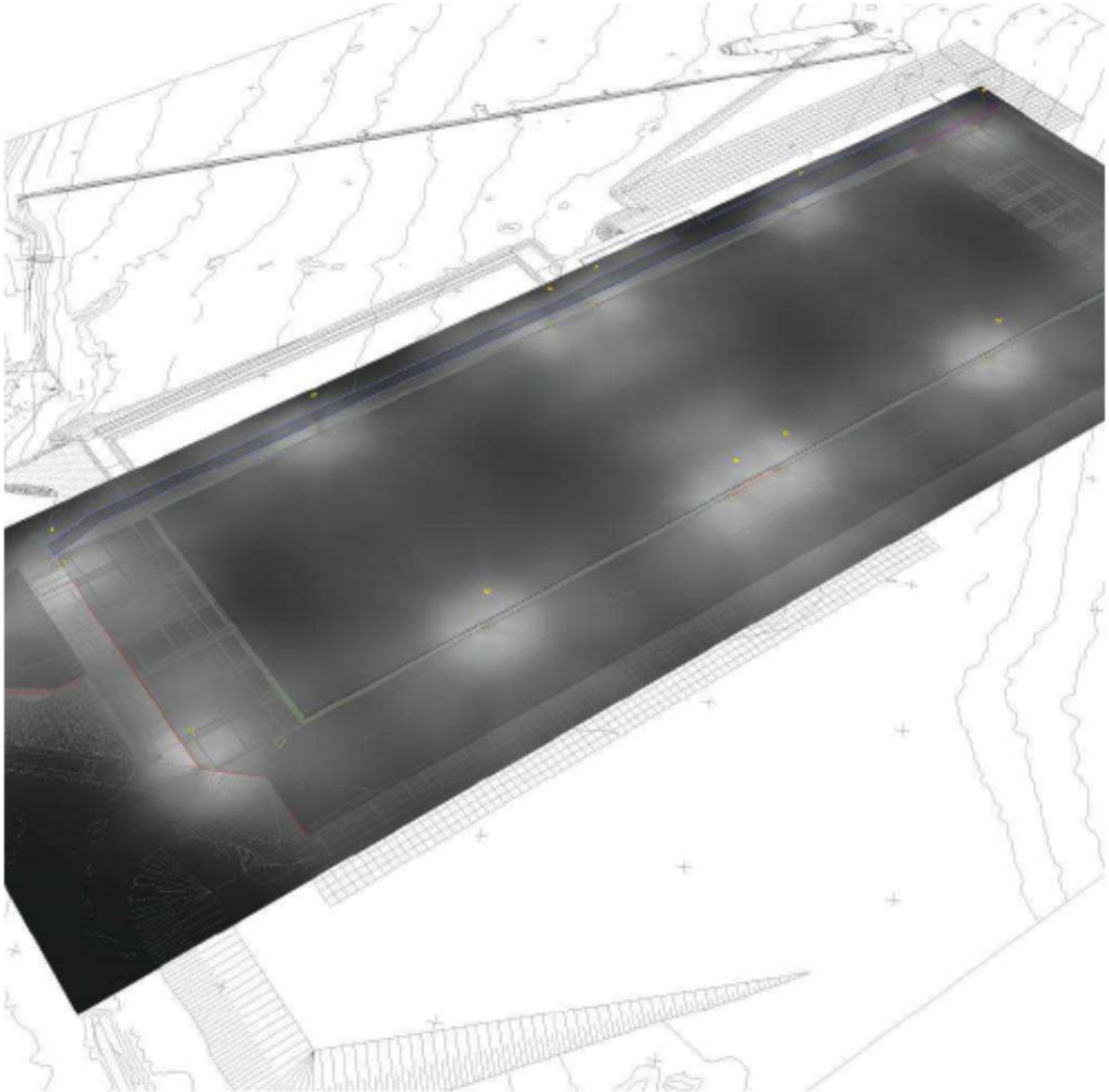
Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(537.221 m, 302.565 m, 1.200 m)



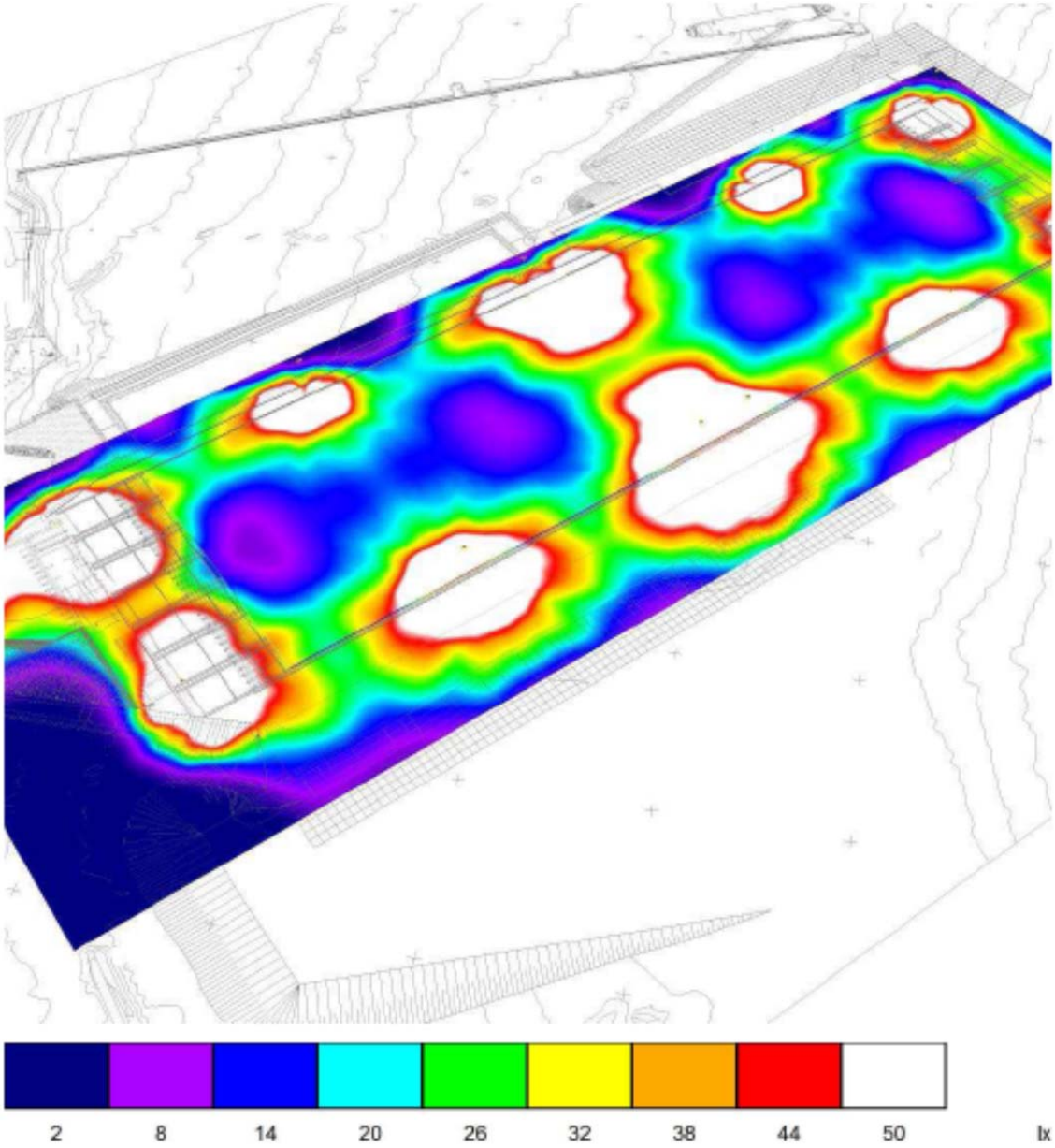
Reticolo: 32 x 128 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
73	28	180	0.381	0.154

1.10.7. Rendering 3d

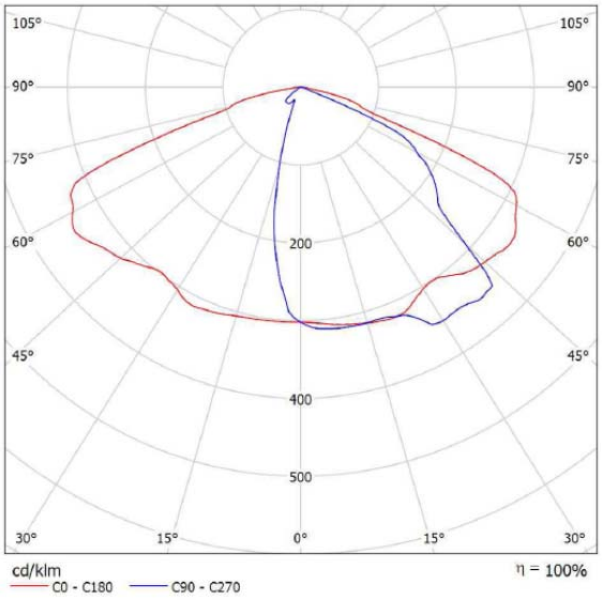


1.10.8. Rendering 3d – colori sfalsati



1.11. Calcolo dell'illuminazione stradale

1.11.1. Corpi illuminanti utilizzati nel calcolo: LED 45W



1.11.2. Classificazione stradale

Classe di illuminazione selezionata: ME6

Questa classe di illuminazione si basa sul seguente scenario di traffico:

Parametri	Valore
Velocità tipica dell'utente principale	Medio (tra 30 e 60 km/h)
Utenti principale	Traffico motorizzato, Veicoli lenti
Altri utenti autorizzati	Ciclisti, Pedoni
Utenti esclusi	/
Scenario luminoso	B1
Collegamento ad altre strade	Incroci semplici
Densità degli incroci [unità per km]	<3
Zona di conflitto	No
Misure costruttive per la limitazione del traffico	No
Flusso traffico veicoli [unità giornaliere]	<7000
Flusso traffico ciclisti	Normale
Difficoltà di navigazione	Normale
Veicoli parcheggiati	No
Complessità del campo visivo	Normale
Livello di luminanza dell'ambiente	Bassa densità (ambiente rurale)
Condizioni atmosferiche principali	Asciutto

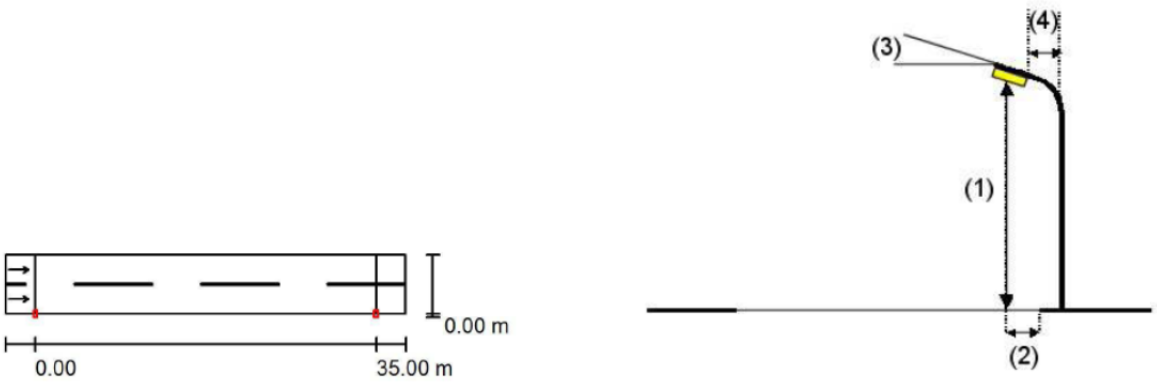
1.11.3. Caratteristiche di installazione corpi illuminanti a LED 45W

Profilo strada

Carreggiata 1 (Larghezza: 6.000 m, Numero corsie: 2, Manto stradale: C2, q0: 0.070)

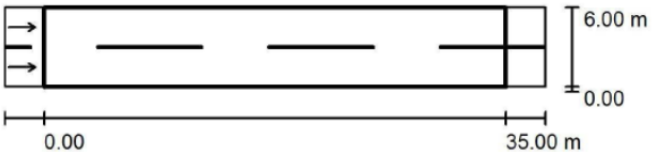
Fattore di manutenzione: 0.90

Disposizioni lampade



Lampada:	FIVEP 01PO2C0008C PHOS 20 4000K	
Flusso luminoso (Lampada):	3820 lm	Valori massimi dell'intensità luminosa
Flusso luminoso (Lampadine):	3820 lm	per 70°: 431 cd/klm
Potenza lampade:	45.0 W	per 80°: 116 cd/klm
Disposizione:	un lato, in basso	per 90°: 0.00 cd/klm
Distanza pali:	35.000 m	Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.
Altezza di montaggio (1):	8.120 m	Nessuna intensità luminosa superiore a 90°.
Altezza fuochi:	8.000 m	La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa G2.
Distanza dal bordo stradale (2):	0.000 m	La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.6.
Inclinazione braccio (3):	0.0 °	
Lunghezza braccio (4):	0.650 m	

1.11.4. Calcoli illuminotecnici



Fattore di manutenzione: 0.90 Scala 1:500

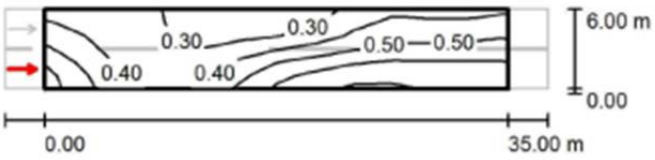
Reticolo: 12 x 6 Punti
Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.
Manto stradale: C2, q0: 0.070
Classe di illuminazione selezionata: ME6 (Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]	SR
Valori reali calcolati:	0.44	0.47	0.50	7	0.76
Valori nominali secondo la classe:	≥ 0.30	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15	/
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓	✓

Osservatori corrispondenti (2 Pezzo):

No.	Osservatore	Posizione [m]	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]
1	Osservatore 1	(-60.000, 1.500, 1.500)	0.44	0.47	0.50	7
2	Osservatore 2	(-60.000, 4.500, 1.500)	0.46	0.47	0.56	5

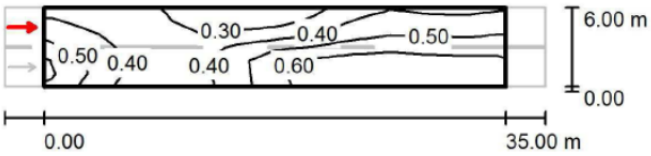
1.11.5. Curve Isolinee



Valori in Candela/m², Scala 1 : 500

Reticolo: 12 x 6 Punti
Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 1.500 m, 1.500 m)
Manto stradale: C2, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]
Valori reali calcolati:	0.44	0.47	0.50	7
Valori nominali secondo la classe ME6:	≥ 0.30	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓



Valori in Candela/m², Scala 1 : 500

Reticolo: 12 x 6 Punti
Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 4.500 m, 1.500 m)
Manto stradale: C2, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	Tl [%]
Valori reali calcolati:	0.46	0.47	0.56	5
Valori nominali secondo la classe ME6:	≥ 0.30	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

2. CALCOLI LINEA BASSA TENSIONE

Di seguito sono riportati i calcoli relativi al dimensionamento delle linee principali di alimentazione dal quadro generale bassa tensione QGBT-00. Il dimensionamento di tutti gli altri conduttori si intende calcolato usando la medesima metodologia di calcolo di seguito descritta.

2.1. Metodologia per il calcolo della sezione

La sezione del conduttore di fase, costituita da cavi in rame o alluminio isolati con materiale elastomerico o termoplastico, si calcola applicando il metodo che fa riferimento alla norma CEI-UNEL 35024/1.
Il procedimento è il seguente:

– si determina un coefficiente correttivo ktot come prodotto dei coefficienti k1, k2, k3 e k4 dove:
  - k1 è il fattore di correzione da applicare se la temperatura ambiente è diversa da 30°C (tabella T1A),
  - k2 è il fattore di correzione per i cavi installati in fascio o in strato (tabella T2), o per i cavi installati in strato su più supporti secondo le modalità di posa 13, 14, 15, 16 e 17 della CEI 64-8 (tabella T3 per cavi multipolari, T4 per cavi unipolari);
  - k3 e k4, sono coefficienti che si applicano solo con la posa interrata del cavo, in particolare si riferiscono all'influenza della profondità di posa (k3) e all'influenza della resistività termica del terreno (k4);

– si divide il valore della corrente nominale dell'interruttore (In) o della corrente di regolazione termica (Ir) per il coefficiente correttivo ktot, trovando così il valore In' (Ir'):

$$In' = \frac{In}{Ktot}$$

– in funzione del numero di posa, tratto dalla CEI 64-8, dell'isolante e del numero di conduttori attivi si individua sulla tabella T-A, per i cavi unipolari con e senza guaina e sulla tabella T-B per i cavi multipolari:
  – la portata Iz' che rispetta la condizione Iz' ≥ In',
  – la corrispondente sezione del conduttore di fase.

La portata effettiva della conduttura si ricava come Iz = Iz' × ktot.

La normativa CEI 64-8 impone che la caduta di tensione massima del cavo elettrico non superi il 4%.

– data la sezione calcolata precedentemente con le formule di cui sopra, si determina la caduta di tensione massima nel cavo elettrico con la seguente:

$$\Delta V = k \cdot Ib \cdot L \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot sen\varphi); \qquad [V]$$

– la stessa espressa in termini percentuali si calcola con la seguente:

$$\Delta V\% = \frac{\Delta V}{Un} \cdot 100$$

La metodologia di dimensionamento sopra descritta è da intendersi applicabile a tutti i casi in cui non sussistono altre e diverse prescrizioni che fissano i valori minimi di sezione dipendentemente, ad esempio, dal tipo di utenza alimentata.

2.2. Tabelle utilizzate nei calcoli

2.2.1. Tabelle coefficiente correttivo k

Di seguito sono riportate le tabelle dalle quali è possibile ricavare i k che determinano il fattore correttivo totale.

tabella T1A - influenza della temperatura fattore k1

temperatura ambiente	tipo di isolamento	
	PVC	EPR
10	1,22	1,15
15	1,17	1,12
20	1,12	1,08
25	1,06	1,04
35	0,94	0,96
40	0,87	0,91
45	0,79	0,87
50	0,71	0,82
55	0,61	0,76
60	0,5	0,71
65		0,65
70		0,58
75		0,5
80		0,41

tabella T2 - circuiti realizzati con cavi installati in fascio o strato fattore k2

n° di posa CEI 64-8	disposizione	numero di circuiti o di cavi multipolari											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20
tutte le altre pose	raggruppati a fascio, annegati	1	0,8	0,7	0,65	0,6	0,57	0,54	0,52	0,5	0,45	0,41	0,38
11/12/25	singolo strato su muro, pavimento o passerelle non perforate	1	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,7	nessuna ulteriore riduzione per più di 9 circuiti o cavi multipolari		
11A	strato a soffitto	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61			
13	strato su passerelle perforate orizzontali o verticali (perforate o non perforate)	1	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72			
14-15-16-17	strato su scala posa cavi o graffato ad un sostegno	1	0,87	0,82	0,8	0,8	0,79	0,79	0,78	0,78			

tabella T3 - circuiti realizzati con cavi multipolari in strato su più supporti (es. passerelle) fattore k2

n° posa CEI 64-8	metodo di installazione		numero di passerelle	numero di cavi per ogni supporto					
				1	2	3	4	6	9
13	passerelle perforate orizzontali	posa ravvicinata	2	1,00	0,87	0,80	0,77	0,73	0,68
			3	1,00	0,86	0,79	0,76	0,71	0,66
		posa distanziata	2	1,00	0,99	0,96	0,92	0,87	
			3	1,00	0,98	0,95	0,91	0,85	
13	passerelle perforate verticali	posa ravvicinata	2	1,00	0,88	0,81	0,76	0,71	0,70
		posa distanziata	2	1,00	0,91	0,88	0,87	0,85	
14-15-16-17	scala posa cavi elemento di sostegno	posa ravvicinata	2	1,00	0,86	0,80	0,78	0,76	0,73
			3	1,00	0,85	0,79	0,76	0,73	0,70
		posa distanziata	2	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	
			3	1,00	0,98	0,97	0,96	0,93	

tabella T4 - circuiti realizzati con cavi unipolari in strato su più supporti fattore k2

n° posa CEI 64-8	metodo di installazione	numero di passerelle	numero di circuiti trifasi			utilizzato per
			1	2	3	
13	passerelle perforate	2	0,96	0,87	0,81	3 cavi in formazione orizzontale
		3	0,95	0,85	0,78	
13	passerelle perforate	2	0,95	0,84		3 cavi in formazione verticale
14-15-16-17	scala posa cavi o elemento di sostegno	2	0,98	0,93	0,89	3 cavi in formazione orizzontale
		3	0,97	0,90	0,86	
13	passerelle perforate	2	0,97	0,93	0,89	3 cavi in formazione a trefolo
		3	0,96	0,92	0,86	
13	passerelle perforate	2	1,00	0,90	0,86	
14-15-16-17	scala posa cavi o elemento di sostegno	2	0,97	0,95	0,93	
		3	0,96	0,94	0,9	

tabella T7: influenza della profondità di posa fattore k3

profondità di posa [m]	0,5	0,8	1	1,2	1,5
fattore di correzione	1,02	1	0,98	0,96	0,94

tabella T8: influenza della resistività termica del terreno fattore k4

cavi unipolari					
resistività del terreno (K x m/W)	1	1,2	1,5	2	2,5
fattore di correzione	1,08	1,05	1	0,9	0,82
cavi multipolari					
resistività del terreno (K x m/W)	1	1,2	1,5	2	2,5
fattore di correzione	1,06	1,04	1	0,91	0,84

2.2.2. Tabella calcolo sezione

Di seguito vengono riportate le tabelle utili per la determinazione della sezione dei cavi.

Posa non interrata – cavi unipolari

tabella T-A - cavi unipolari con e senza guaina con isolamento in PVC o EPR (1)

metodologia tipica di installazione	altri tipi di posa della CEI 64-8	tipo di isolamento	numero cond. caricati	portata [A] sezione [mm²]																
				1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
cavi in tubo incassato in parete isolante	1-51-71-73-74	PVC	2		14,5	19,5	26	34	46	61	80	99	119	151	182	210	240	273	320	
			3		13,5	18	24	31	42	56	73	89	108	136	164	188	216	245	286	
		EPR	2		19,0	26	36	45	61	81	106	131	158	200	241	278	318	362	424	
			3		17,0	23	31	40	54	73	95	117	141	179	216	249	285	324	380	
cavi in tubo in aria	3-4-5-22-23 24-31-32-33 34-41-42-72	PVC	2	13,5	17,5	24	32	41	57	76	101	125	151	192	232	269	309	353	415	
			3	12	15,5	21	28	36	50	68	89	110	134	171	207	239	275	314	369	
		EPR	2	17	23,0	31	42	54	75	100	133	164	198	253	306	354	402	472	555	
			3	15	20,0	28	37	48	66	88	117	144	175	222	269	312	355	417	490	
cavi in aria libera in posizione non a portata di mano	18	PVC	2		19,5	26	35	46	63	85	112	138	168	213	258	299	344	392	461	
			3		15,5	21	28	36	57	76	101	125	151	192	232	269	309	353	415	
		EPR	2		24,0	33	45	58	80	107	142	175	212	270	327					
			3		20,0	28	37	48	71	96	127	157	190	242	293					
cavi in aria libera a trifoglio	11-12-21-25 43-52-53	PVC	3		19,5	26	35	46	63	85	110	137	167	216	264	308	356	409	485	561
		EPR	3		24	33	45	58	80	107	135	169	207	268	328	383	444	510	607	703
cavi in aria libera in piano a contatto	13-14-15-16-17	PVC	2		22	30	40	52	71	96	131	162	196	251	304	352	406	463	546	629
			3		19,5	26	35	46	63	85	114	143	174	225	275	321	372	427	507	587
		EPR	2		27	37	50	64	88	119	161	200	242	310	377	437	504	575	679	783
			3		24	33	45	58	80	107	141	176	216	279	342	400	464	533	634	736
cavi in aria libera distanziati su un piano orizzontale (2)	14-15-16	PVC	2								146	181	219	281	341	396	456	521	615	709
			3								146	181	219	281	341	396	456	521	615	709
		EPR	2								182	226	275	353	430	500	577	661	781	902
			3								182	226	275	353	430	500	577	661	781	902
cavi in aria libera distanziati su un piano verticale (2)	13-14-15-16	PVC	2								130	162	197	254	311	362	419	480	569	659
			3								130	162	197	254	311	362	419	480	569	659
		EPR	2								161	201	246	318	389	454	527	605	719	833
			3								161	201	246	318	389	454	527	605	719	833

(1) *PVC: mescola termoplastica a base di polivinilcloruro (temperatura massima del conduttore uguale a 70 °C).*
EPR: mescola elastomerica reticolata a base di gomma etilenpropilenica o similari (temperatura massima del conduttore uguale a 90 °C)
(2) *I cavi unipolari affiancati che compongono il circuito trifase si considerano distanziati se posati in modo che la distanza tra di essi sia superiore o uguale a due volte il diametro esterno del singolo cavo unipolare.*

Posa non interrata – cavi multipolari

tabella T-B: cavi multipolari con isolamento in PVC o EPR (1)

metodologia tipica di installazione	altri tipi di posa della CEI 64-8	tipo di isolamento	numero cond. caricati	portata [A] sezione [mm²]																
				1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
cavo in tubo incassato in parete isolante	2-51-73-74	PVC	2		14,0	18,5	25	32	43	57	75	92	110	139	167	192	219	248	291	334
			3		13,0	17,5	23	29	39	52	68	83	99	125	150	172	196	223	261	298
		EPR	2		18,5	25,0	33	42	57	76	99	121	145	183	220	253	290	329	386	442
			3		16,5	22,0	30	38	51	68	89	109	130	164	197	227	259	295	346	396
cavo in tubo in aria	3A-4A-5A-21 22A-24A-25 33A-31-34A 43-32	PVC	2	13,5	16,5	23,0	30	38	52	69	90	111	133	168	201	232	258	294	344	394
			3	12,0	15,0	20,0	27	34	46	62	80	99	118	149	176	206	225	255	297	339
		EPR	2	17,0	22,0	30,0	40	51	69	91	119	146	175	221	265	305	334	384	459	532
			3	15,0	19,5	26,0	35	44	60	80	105	128	154	194	233	268	300	340	398	455
cavo in aria libera, distanziato dalla parete/soffitto o su passerella	13-14-15-16-17	PVC	2	15,0	22,0	30,0	40	51	70	94	119	148	180	232	282	328	379	434	514	593
			3	13,6	18,5	25,0	34	43	60	80	101	126	153	196	238	276	319	364	430	497
		EPR	2	19,0	26,0	36,0	49	63	86	115	149	185	225	289	352	410	473	542	641	741
			3	17,0	23,0	32,0	42	54	75	100	127	158	192	246	298	346	399	456	538	621
cavo in aria libera, fissato alla parete/ soffitto	11-11A-52-53-12	PVC	2	15,0	19,5	27,0	36	46	63	85	112	138	168	213	258	299	344	392	461	530
			3	13,5	17,5	24,0	32	41	57	76	96	119	144	184	223	259	299	341	403	464
		EPR	2	19,0	24,0	33,0	45	58	80	107	138	171	209	269	328	382	441	506	599	693
			3	17,0	22,0	30,0	40	52	71	96	119	147	179	229	278	322	371	424	500	576

(1) *PVC: mescola termoplastica a base di polivinilcloruro (temperatura massima del conduttore uguale a 70 °C).*
EPR: mescola elastomerica reticolata a base di gomma etilenpropilenica o similari (temperatura massima del conduttore uguale a 90 °C).

Posa interrata – cavi unipolari e multipolari

tabella T-E : cavi unipolari con e senza guaina e cavi multipolari (1) (2)

metodologia tipica di installazione	altri tipi di posa della CEI 64-8	tipo di isolam.	n. cond.	portata [A] sezione [mm²]																		
				1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	400	500	630
cavi unipolari in tubi interrati a contatto (1 cavo per tubo)		PVC	2	22	29	38	47	63	82	105	127	157	191	225	259	294	330	386				
			3	20	26	34	43	57	74	95	115	141	171	201	231	262	293	342				
		EPR	2	26	34	44	54	73	95	122	148	182	222	261	301	343	385	450	509	592	666	759
			3	23	31	40	49	67	85	110	133	163	198	233	268	304	340	397	448	519	583	663
cavi unipolari in tubo interrato	61	PVC	2	21	27	36	45	61	78	101	123	153	187	222	256	292	328	385				
			3	18	23	30	38	51	66	86	104	129	158	187	216	246	277	325				
		EPR	2	24	32	41	52	70	91	118	144	178	218	258	298	340	383	450	510	595	671	767
			3	21	27	35	44	59	77	100	121	150	184	217	251	287	323	379	429	500	565	645
cavi multipolari in tubo interrato	61	PVC	2	19	25	33	41	56	73	94	115	143	175	208	240	273	307	360				
			3	16	21	28	35	47	61	79	97	120	148	175	202	231	259	304				
		EPR	2	23	30	39	49	66	86	111	136	168	207	245	284	324	364	428				
			3	19	25	32	41	55	72	93	114	141	174	206	238	272	306	360				

2.2.3. Tabella calcolo resistenza e reattanza dei cavi

resistenza e reattanza specifica dei cavi unificati (Tabella UNEL 35023-70) (1) (2)

sez. [mm²]	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
cavo unipolare																
r [mΩ/m]	14,8	8,91	5,57	3,71	2,24	1,41	0,889	0,641	0,473	0,328	0,236	0,188	0,153	0,123	0,0943	0,0761
x [mΩ/m]	0,168	0,156	0,143	0,135	0,119	0,112	0,106	0,101	0,101	0,0965	0,0975	0,0939	0,0928	0,0908	0,0902	0,0895
cavo bipolare, tripolare																
r [mΩ/m]	15,1	9,08	5,68	3,78	2,27	1,43	0,907	0,654	0,483	0,334	0,241	0,191	0,157	0,125	0,0966	0,0780
x [mΩ/m]	0,118	0,109	0,101	0,0955	0,0861	0,0817	0,0813	0,0783	0,0779	0,0751	0,0762	0,0740	0,0745	0,0742	0,0752	0,0750

(1) *Materiale conduttore: rame, temperatura di riferimento 80°C.*
(2) *La tabella fornisce i valori della resistenza e della reattanza dei cavi per unità di lunghezza (Ω/km corrispondenti a mΩ/m) in funzione della sezione dei conduttori.*

2.3. Linee quadro generale bassa tensione QGBT-00

Di seguito sono riportati i valori di calcolo relativi alle linee derivanti dal QGBT – 00.
Oltre alle tre tabelle di seguito riporte le quali indicano i dati generali, le caratteristiche della sorgente (trasformatore) e delle caratteristiche dell'energia di riserva, sono riportate per punti le caratteristiche delle linee elettriche principali.

DATI GENERALI DI IMPIANTO

Tensione Nominale [V]	Sistema di Neutro	Distribuzione	P. Contrattuale [kW]	Frequenza[Hz]
400	TNS	3 Fasi + Neutro	-	50

ALIMENTAZIONE PRINCIPALE:TRASFORMATORE

n° trafo	n° rami attivi	S_{cc} a monte [MVA]	S_n [kVA]	$I_{n\ Trafo}$ [A]	V_{cc} [%]	P_{cu} [kW]
2	1	500	630	909,33	6	7,8

ALIMENTAZIONE DI RISERVA: GRUPPO ELETTROGENO

Potenza [kVA]	X Subtransitoria [%]	X Omopolare [%]
259,21	10	6

2.3.1. Linea QE-MT 01 da cabina 00 a QGBT-00

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/I_{nm} [A]	I_R [A]	I_S [A]	I_T [A]	cos □□$_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	□
338,66	518,5	518,5	505,82	498,71	0,97		1,00	

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1	3F+N+PE	uni	5	13	50	1		-	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm^2] fase	neutro	PE	Designazione / Conduttore	R_{cavo} [m□]	X_{cavo} [m□]	R_{tot} [m□]	X_{tot} [m□]	□V_{cavo} [%]	□V_{tot} [%]	□$V_{max\ prog}$ [%]
2x 240	1x 240	1x 240	FG7R/Cu	0,1875	0,2255	3,3799	15,452	0,07	0,07	4,0

I_b [A]	I_z [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
518,5	913	14,84	14,6	12,95	12,95

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	**T_{sd} [s]**	**I_i**	**I_g [xI_n - A]**	**T_g [s]**	**Differenz.**	**Classe**	**$I_{□}n$ [A]**	**$T_{□}n$ [ms]**
Linea da QE-MT	NS1000 N	4	MicroL5.0H	1000	600	8	6	6
Q1	0,1	8	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	-	-	-

2.3.2. Linea QE-MT 02 da cabina 00 a QGBT-00

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/I_{nm} [A]	I_R [A]	I_S [A]	I_T [A]	cos □□$_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	□
338,66	518,5	518,5	505,82	498,71	0,97		1,00	

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L2	3F+N+PE	uni	5	13	50	1		-	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm^2] fase	neutro	PE	Designazione / Conduttore	R_{cavo} [m□]	X_{cavo} [m□]	R_{tot} [m□]	X_{tot} [m□]	□V_{cavo} [%]	□V_{tot} [%]	□$V_{max\ prog}$ [%]
2x 240	1x 240	1x 240	FG7R/Cu	0,1875	0,2255	3,3799	15,452	0,07	0,07	4,0

I_b [A]	I_z [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
518,5	913	14,84	14,6	12,95	12,95

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	**T_{sd} [s]**	**I_i**	**I_g [xI_n - A]**	**T_g [s]**	**Differenz.**	**Classe**	**$I_{□}n$ [A]**	**$T_{□}n$ [ms]**
Linea da QE-MT	NS1000 N	4	MicroL5.0H	1000	600	8	6	6
Q2	0,1	8	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	-	-	-

2.3.3. Linea alimentazione gruppo di spinta - QE elettropompa

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/I_{nm} [A]	I_R [A]	I_S [A]	I_T [A]	cos □□$_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	□
75	120,28	120,28	120,28	120,28	0,90	1,00		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.2	3F+N+PE	multi	100	11	30			-	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm^2] fase	neutro	PE	Designazione / Conduttore	R_{cavo} [m□]	X_{cavo} [m□]	R_{tot} [m□]	X_{tot} [m□]	□V_{cavo} [%]	□V_{tot} [%]	□$V_{max\ prog}$ [%]
1x 70	1x 70	1x 35	FTG10OM1/Cu	25,7143	7,51	29,0942	22,962	2,17	2,24	4,0

I_b [A]	I_z [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
120,3	229	14,6	6,23	2,47	1,74

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	**T_{sd} [s]**	**I_i**	**I_g [xI_n - A]**	**T_g [s]**	**Differenz.**	**Classe**	**$I_{□}n$ [A]**	**$T_{□}n$ [ms]**
Gruppo di spinta	NSX160 B	4	MA >=100A	150		-	2,1	2,1
Q0.1.2	-	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

2.3.4. Linea alimentazione gruppo di spinta - QE motopompa

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/I_{nm} [A]	I_R [A]	I_S [A]	I_T [A]	cos □□$_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	□
16	25,66	25,66	25,66	25,66	0,90	1,00		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.3	3F+N+PE	multi	100	11	30			-	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm^2] fase	neutro	PE	Designazione / Conduttore	R_{cavo} [m□]	X_{cavo} [m□]	R_{tot} [m□]	X_{tot} [m□]	□V_{cavo} [%]	□V_{tot} [%]	□$V_{max\ prog}$ [%]
1x 10	1x 10	1x 10	FTG10OM1/Cu	180,0	8,61	183,3799	24,062	2,88	2,95	4,0

I_b [A]	I_z [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
25,7	71	14,6	1,25	0,4	0,4

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	**T_{sd} [s]**	**I_i**	**I_g [xI_n - A]**	**T_g [s]**	**Differenz.**	**Classe**	**$I_{□}n$ [A]**	**$T_{□}n$ [ms]**
Gruppo di spinta	iC60 H	4	C	32	32	-	0,32	0,32
Q0.1.3	-	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

2.3.5. Linea alimentazione gruppo di spinta - QE pompa pilota

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/I_{nm} [A]	I_R [A]	I_S [A]	I_T [A]	cos □□$_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	□
1,5	7,25	0	7,25	0	0,90	1,00		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.4	F+N+PE	multi	100	11	30			-	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm^2] fase	neutro	PE	Designazione / Conduttore	R_{cavo} [m□]	X_{cavo} [m□]	R_{tot} [m□]	X_{tot} [m□]	□V_{cavo} [%]	□V_{tot} [%]	□$V_{max\ prog}$ [%]
1x 6	1x 6	1x 6	FTG10OM1/Cu	300,0	9,55	303,3799	25,002	2,99	3,06	4,0

I_b [A]	I_z [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
7,3	58	14,05	0,37	0,24	0,24

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	**T_{sd} [s]**	**I_i**	**I_g [xI_n - A]**	**T_g [s]**	**Differenz.**	**Classe**	**I□n [A]**	**T□n [ms]**
Gruppo di spinta	iC60 N	2	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.1.4	-	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

2.3.6. Linea alimentazione quadro generale servizi cabina QE-SC0

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/I_{nm} [A]	I_R [A]	I_S [A]	I_T [A]	cos □□$_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	□
23,74	51,04	51,04	30,7	30,7	0,92			

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.13	3F+N+PE	uni	10	11	30			-	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm^2] fase	neutro	PE	Designazione / Conduttore	R_{cavo} [m□]	X_{cavo} [m□]	R_{tot} [m□]	X_{tot} [m□]	□V_{cavo} [%]	□V_{tot} [%]	□$V_{max\ prog}$ [%]
1x 35	1x 16	1x 16	FG7R/Cu	5,1429	1,01	8,5228	16,462	0,44	0,51	4,0

I_b [A]	I_z [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
51	169	14,6	12,46	6,21	6,21

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	**T_{sd} [s]**	**I_i**	**I_g [xI_n - A]**	**T_g [s]**	**Differenz.**	**Classe**	**$I_{□}n$ [A]**	**$T_{□}n$ [ms]**
Generale Servizi	NSX160 B	4	MicroL6.2E In>40A	160	160	8	1,6	1,6
Q0.1.13	0,1	11	0,2 - 32 (0,2x)	0	prot. terra			

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

3. CALCOLI LINEA MEDIA TENSIONE

Di seguito vengono riportati i calcoli di dimensionamento delle linee principali di alimentazione in media tensione. Il dimensionamento di tutti gli altri conduttori si intende realizzato usando la medesima metodologia di calcolo descritta nel capitolo precedente.

3.1. Dimensionamenti linee

3.1.1. Report Tratta linea 03

Tratta	Linea 03
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	21.500 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	2
Frequenza	50Hz
Lunghezza	20 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	240 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	400 mm²
Massima caduta di tensione ammissi-bile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,01 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN

Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	620,76 A (310,38 A x 2)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	620,65 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	19.350 kW
Potenza Reattiva	9.371,63 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	89,98 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	40,2 mm

3.1.2. Report Tratta linea 04

Tratta	Linea 04
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	21.500 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	2
Frequenza	50Hz
Lunghezza	20 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	240 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	400 mm²

Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,01 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	620,76 A (310,38 A x 2)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	620,65 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	19.350 kW
Potenza Reattiva	9.371,63 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	89,98 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	40,2 mm

3.1.3. Report Tratta linea 05

Tratta	Linea 05
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	21.500 kVA

cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	2
Frequenza	50Hz
Lunghezza	40 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	240 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	400 mm²
Massima caduta di tensione ammissi-bile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,02 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	620,76 A (310,38 A x 2)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	620,65 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	19.350 kW
Potenza Reattiva	9.371,63 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	89,98 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva

Categoria	A
Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	40,2 mm

3.1.4. Report Tratta linea 06 Eliminata

3.1.5. Report Tratta linea 07

Tratta	Linea 07
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	21.500 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	2
Frequenza	50Hz
Lunghezza	20 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	240 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	400 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,01 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV

Portata Nominale (Iz)	620,76 A (310,38 A x 2)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	620,65 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	19.350 kW
Potenza Reattiva	9.371,63 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	89,98 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	40,2 mm

3.1.6. Report Tratta linea 08

Tratta	Linea 08
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	21.500 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	2
Frequenza	50Hz
Lunghezza	20 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	240 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	400 mm²
Massima caduta di tensione ammissi-bile	2 %

Caduta di tensione operativa	0,01 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	620,76 A (310,38 A x 2)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	620,65 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	19.350 kW
Potenza Reattiva	9.371,63 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	89,98 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	40,2 mm

3.1.7. Report Tratta linea 09

Tratta	Linea 09
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	9.100 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1

Frequenza	50Hz
Lunghezza	635 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	185 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	300 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,22 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	269,96 A (269,96 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	262,69 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	8.190 kW
Potenza Reattiva	3.966,6 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	86,81 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,17 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,1 ohm/km

Diametro Esterno	37,8 mm

3.1.8. Report Tratta linea 10

Tratta	Linea 10
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	7.800 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	395 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	150 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	240 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,11 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	238,69 A (238,69 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius

Corrente	225,17 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	7.020 kW
Potenza Reattiva	3.399,94 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	83,39 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,17 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,12 ohm/km
Diametro Esterno	36 mm

3.1.9. Report Tratta linea 11

Tratta	Linea 11
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	6.500 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	395 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	95 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	150 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,02 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius

Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	189,89 A (189,89 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	187,64 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	5.850 kW
Potenza Reattiva	2.833,28 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	88,59 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,18 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,19 ohm/km
Diametro Esterno	33,1 mm

3.1.10. Report Tratta linea 12

Tratta	Linea 12
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	5.200 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	395m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV

Sezione	70 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	120 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,02 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	159,38 A (159,38 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	150,11 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	4.680 kW
Potenza Reattiva	2.266,63 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	83,22 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,19 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,26 ohm/km
Diametro Esterno	31 mm

3.1.11. Report Tratta linea 13

Tratta	Linea 13
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	5.200 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	395 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	70 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	120 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,02 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	159,38 A (159,38 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	150,11 A
Fattore di correzione libero	1

Potenza Attiva	4.680 kW
Potenza Reattiva	2.266,63 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	83,22 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,19 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,26 ohm/km
Diametro Esterno	31 mm

3.1.12. Report Tratta linea 14

Tratta	Linea 14
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	6.500 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	395 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	95 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	150 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,02 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m

Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	189,89 A (189,89 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	187,64 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	5.850 kW
Potenza Reattiva	2.833,28 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	88,59 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,18 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,19 ohm/km
Diametro Esterno	33,1 mm

3.1.13. Report Tratta linea 15

Tratta	Linea 15
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	7.800 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	395m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	150 mm²
Formazione	1X

Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	240 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,02 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	238,69 A (238,69 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	225,17 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	7.020 kW
Potenza Reattiva	3.399,94 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	83,39 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,17 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,12 ohm/km
Diametro Esterno	36 mm

3.1.14. Report Tratta linea 16

Tratta	Linea 16
Tensione Esercizio	20 kV

Potenza Apparente	9.100 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	795 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	185 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	300 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,27 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	269,96 A (269,96 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	262,69 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	8.190 kW
Potenza Reattiva	3.966,6 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	86,81 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,17 ohm/km

Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,1 ohm/km
Diametro Esterno	37,8 mm

3.1.15. Report Tratta linea 17

Tratta	Linea 17
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	1.765 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	650 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	50 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	95 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,23 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	93,8 A (93,8 A x 1)

Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	50,95 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	1.588,5 kW
Potenza Reattiva	769,35 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	47,7 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,21 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,71 ohm/km
Diametro Esterno	27,8 mm

3.1.16. Report Tratta linea 18

Tratta	Linea 18
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	1.765 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	650 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	50 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	95 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,23 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca

Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	93,8 A (93,8 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	50,95 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	1.588,5 kW
Potenza Reattiva	769,35 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	47,7 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,21 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,71 ohm/km
Diametro Esterno	27,8 mm

3.1.17. Report Tratta linea 19

Tratta	Linea 19
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	2520 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	30 m

Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	50 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	95 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,1 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	93,8 A (93,8 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	72,75 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	2.268 kW
Potenza Reattiva	1.098,44 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	66,09 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,21 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,71 ohm/km
Diametro Esterno	27,8 mm

3.1.18. Report Tratta linea 20

Tratta	Linea 20
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	2520 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	40 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	50 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	95 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,21 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	93,8 A (93,8 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	72,75 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	2.268 kW

Potenza Reattiva	1.098,44 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	66,09 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,21 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,71 ohm/km
Diametro Esterno	27,8 mm

3.1.19. Report Tratta linea 21

Tratta	Linea 21
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	8.708 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	50 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	185 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	300 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,15 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN

Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	269,96 A (269,96 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	251,38 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	7.837,2 kW
Potenza Reattiva	3.795,73 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	82,02 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,17 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,1 ohm/km
Diametro Esterno	37,8 mm

3.1.20. Report Tratta linea 22

Tratta	Linea 22
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	8.708 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	30 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	185 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	300 mm²

Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,15 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	269,96 A (269,96 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	251,38 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	7.837,2 kW
Potenza Reattiva	3.795,73 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	82,02 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,17 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,1 ohm/km
Diametro Esterno	37,8 mm

3.1.21. Report Tratta linea 23

Tratta	Linea 23
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	9.444 kVA
cosphi	0,9

Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	50 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	240 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	400 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,15 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	310,38 A (310,38 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	272,62 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	8.499,6 kW
Potenza Reattiva	4.116,54 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	76,29 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A

Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	40,2 mm

3.1.22. Report Tratta linea 24

Tratta	Linea 24
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	9.444 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	40 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	240 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	400 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,15 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	310,38 A (310,38 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius

Corrente	272,62 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	8.499,6 kW
Potenza Reattiva	4.116,54 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	76,29 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	40,2 mm

3.1.23. Report Tratta linea 25

Tratta	Linea 25
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	1574 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	558 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	35 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	70 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,09 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1

Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	93,80 A (93,80 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	69,54 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	1.416,6 kW
Potenza Reattiva	686,09 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	82,02 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,17 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,1 ohm/km
Diametro Esterno	29

3.1.24. Report Tratta linea 26

Tratta	Linea 26
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	1574 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	631 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	35 mm²

Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	70 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,09 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	93,80 A (93,80 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	69,54 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	1.416,6 kW
Potenza Reattiva	686,09 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	82,02 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,17 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,1 ohm/km
Diametro Esterno	29

3.1.25. Report Tratta linea 27

Tratta	Linea 27

Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	1.574 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	508 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	35 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	70 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,09 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	93,80 A (93,80 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	69,54 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	1.416,6 kW
Potenza Reattiva	686,09 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	82,02 ° Celsius

Reattanza di servizio	0,17 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,1 ohm/km
Diametro Esterno	29

3.1.26. Report Tratta linea 28

Tratta	Linea 28
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	1.574 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	482 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	35 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	70 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,09 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV

Portata Nominale (Iz)	93,80 A (93,80 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	69,54 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	1.416.6 kW
Potenza Reattiva	686,09 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	82,02 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,17 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,1 ohm/km
Diametro Esterno	29

3.1.27. Report Tratta linea 29

Tratta	Linea 29
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	1.574 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	435 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	35 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	70 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,09 %

Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	93,80 A (93,80 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	69,54 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	1.416,6 kW
Potenza Reattiva	686,09 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	82,02 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,17 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,1 ohm/km
Diametro Esterno	29

3.1.28. Report Tratta linea 30

Tratta	Linea 30
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	311 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz

Lunghezza	300 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	25 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	50 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,15 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	88,17 A
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	8,98 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	279,9 kW
Potenza Reattiva	135,6 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	76,29 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	27 mm

3.1.29. Report Tratta linea 31

Tratta	Linea 31
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	311 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	300 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	25 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	50 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,15 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	88,17 A
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	8,98 A
Fattore di correzione libero	1

Potenza Attiva	279,9 kW
Potenza Reattiva	135,6 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	76,29 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	27 mm

3.1.30. Report Tratta linea 32

Tratta	Linea 32
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	311 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	300 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	25 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	50 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,15 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m

Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	88,17 A
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	8,98 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	279,9 kW
Potenza Reattiva	135,6 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	76,29 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	27 mm

3.1.31. Report Tratta linea 33

Tratta	Linea 33
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	311 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	300 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	25 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV

Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	50 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,15 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	88,17 A
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	8,98 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	279,9 kW
Potenza Reattiva	135,6 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	76,29 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	27 mm

3.1.32. Report Tratta linea 34

Tratta	Linea 34
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	311 kVA

cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	300 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	25 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	50 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,15 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	88,17 A
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	8,98 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	279,9 kW
Potenza Reattiva	135,6 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	76,29 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva

Categoria	A
Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	27 mm

3.1.33. Report Tratta linea 35

Tratta	Linea 35
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	311 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	300 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	25 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	50 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,15 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	88,17 A
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius

Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	8,98 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	279,9 kW
Potenza Reattiva	135,6 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	76,29 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	27 mm

3.1.34. Report Tratta linea 36

Tratta	Linea 36
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	311 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	300 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	25 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	50 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,15 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius

Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	88,17 A
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	8,98 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	279,9 kW
Potenza Reattiva	135,6 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	76,29 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	27 mm

3.1.35. Report Tratta linea 37

Tratta	Linea 37
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	311 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	300 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV

Sezione	25 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	50 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,15 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	88,17 A
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	8,98 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	279,9 kW
Potenza Reattiva	135,6 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	76,29 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	27 mm

3.1.36. Report Tratta linea 38

Tratta	Linea 38
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	311 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	300 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	25 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	50 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,15 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	88,17 A
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	8,98 A
Fattore di correzione libero	1

Potenza Attiva	279,9 kW
Potenza Reattiva	135,6 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	76,29 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	27 mm

3.1.37. Report Tratta linea 39

Tratta	Linea 39
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	311 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	300 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	25 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	50 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,15 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m

Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	88,17 A
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	8,98 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	279,9 kW
Potenza Reattiva	135,6 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	76,29 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	27 mm

3.1.38. Report Tratta linea 40

Tratta	Linea 40
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	311 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	300 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	25 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV

Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	50 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,15 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	88,17 A
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	8,98 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	279,9 kW
Potenza Reattiva	135,6 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	76,29 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	27 mm

3.1.39. Report Tratta linea 41

Tratta	Linea 41
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	311 kVA

cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	300 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	25 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	50 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,15 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	88,17 A
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	8,98 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	279,9 kW
Potenza Reattiva	135,6 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	76,29 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva

Categoria	A
Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	27 mm

3.1.40. Report Tratta linea 42

Tratta	Linea 42
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	311 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	300 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	25 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	50 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,15 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	88,17 A
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius

Corrente	8,98 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	279,9 kW
Potenza Reattiva	135,6 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	76,29 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	27 mm

3.1.41. Report Tratta linea 43

Tratta	Linea 43
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	311 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	300 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	25 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	50 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,15 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1

Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	88,17 A
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	8,98 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	279,9 kW
Potenza Reattiva	135,6 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	76,29 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	27 mm

3.1.42. Report Tratta linea 44

Tratta	Linea 44
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	311 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	300 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	25 mm²

Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	50 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,15 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	88,17 A
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	8,98 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	279,9 kW
Potenza Reattiva	135,6 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	76,29 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	27 mm

3.1.43. Report Tratta linea 45

Tratta	Linea 45

Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	311 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	300 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	25 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	50 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,15 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	88,17 A
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	8,98 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	279,9 kW
Potenza Reattiva	135,6 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	76,29 ° Celsius

Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	27 mm

3.1.44. Report Tratta linea 46

Tratta	Linea 46
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	311 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	300 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	25 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	50 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,15 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV

Portata Nominale (Iz)	88,17 A
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	8,98 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	279,9 kW
Potenza Reattiva	135,6 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	76,29 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	27 mm

3.1.45. Report Tratta linea 47

Tratta	Linea 47
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	311 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	300 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	25 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	50 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,15 %

Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	88,17 A
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	8,98 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	279,9 kW
Potenza Reattiva	135,6 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	76,29 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	27 mm

3.1.46. Report Tratta linea 48

Tratta	Linea 48
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	311 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz

Lunghezza	300 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	25 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	50 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,15 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	88,17 A
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	8,98 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	279,9 kW
Potenza Reattiva	135,6 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	76,29 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	27 mm

3.1.47. Report Tratta linea 49

Tratta	Linea 49
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	311 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	300 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	25 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	50 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,15 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	88,17 A
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	8,98 A
Fattore di correzione libero	1

Potenza Attiva	279,9 kW
Potenza Reattiva	135,6 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	76,29 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	27 mm

3.1.48. Report Tratta linea 50

Tratta	Linea 50
Tensione Esercizio	20 kV
Potenza Apparente	311 kVA
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	300 m
Tipo di Cavo	EPRO-sette -RG7H1R 12/20 kV
Sezione	25 mm²
Formazione	1X
Tipo Cavo (Equivalente cavo in Alluminio)	ARG7H1M1 12/20 kV
Sezione (Equivalente cavo in Alluminio)	50 mm²
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,15 %
Tipo di posa	interrata in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m

Tipo Sistema	TN
Circuito	RST
Tensione Nominale	12/20 kV
Portata Nominale (Iz)	88,17 A
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	8,98 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	279,9 kW
Potenza Reattiva	135,6 kvar
Temperatura in Esercizio Conduttore	76,29 ° Celsius
Reattanza di servizio	0,16 ohm/km
Verifica di JDC	Positiva
Categoria	A
Resistenza Apparente	0,08 ohm/km
Diametro Esterno	27 mm

4. DIMENSIONAMENTO BATTERIE DI RIFASAMENTO

4.1. Premessa

Gli utilizzatori elettrici, nel loro normale funzionamento, creano sia delle energie reattive-induttive che capacitive. Essendo per loro natura tra loro opposte tendono, nelle somma vettoriale, ad annullarsi. Inevitabilmente comunque le energie reattive sono quantitativamente più importanti, creando quindi, al servizio di rete pubblica una serie di disturbi.
L'ente fornitore di energia elettrica impone quindi, all'utilizzatore finale, di prendere delle precauzioni di tipo elettrico.

Nell'eventualità il cliente non si adoperasse nel mantenere entro un determinato limite i valori dell'energia reattiva il distributore provvederà ad applicare all'utente delle sanzioni amministrative in funzione del disturbo generato.
Nell'intento di far evitare eventuali sanzioni amministrative al committente, in fase di progettazione, sono stati inseriti degli elementi elettronici/elettrotecnici (rifasatori) in grado di mantenere/controllare il valore dell'energia reattiva all'interno di determinati range.
I rifasatori possono essere sia di tipo fisso che di tipo variabile, la scelta di uno o dell'altro dipende dal tipo di utilizzatore presente nell'impianto elettrico.

Alcuni cenni:

Quando in un impianto elettrico il fattore di potenza è troppo basso, è necessario provvedere ad una compensazione dell'energia reattiva assorbita dagli utilizzatori.
Tale compensazione viene normalmente effettuata utilizzando batterie di condensatori.
I condensatori assorbono dalla rete una corrente sfasata di circa 90° in anticipo rispetto alla tensione. La corrispondente potenza reattiva risulta perciò di segno opposto a quella assorbita dai normali apparecchi utilizzatori. Si ottiene in tal modo un aumento del fattore di potenza che corrisponde ad una diminuzione dell'angolo di sfasamento tra tensione e corrente (rifasamento) e quindi porta alla:

- *soppressione delle penali per il consumo eccessivo di energia reattiva;*
- *diminuzione della potenza apparente contrattuale [kVA];*
- *limitazione delle perdite di energia attiva nei cavi (perdite Joule);*
- *possibilità di ridurre la sezione dei cavi;*
- *aumento della potenza attiva [kW] disponibile al secondario del trasformatore MT/ BT;*
- *diminuzione della caduta di tensione (a parità di sezione dei cavi).*

4.2. Rifasamento Fisso (per i trasformatori)

A servizio di una macchina elettrica come il trasformatore è necessario, per compensare l'energia reattiva generata dal naturale funzionamento del trasformatore stesso, dotare l'impianto elettrico di un rifasamento fisso. La batteria di rifasamento fisso sarà permanentemente collegata elettricamente ai morsetti del secondario del trasformatore stesso.
La potenza della batteria dipende dalla corrente magnetizzante e dalla corrente assorbita durante il funzionamento a carico. La seguente tabella indica la potenza reattiva richiesta dai trasformatori di distribuzione con tensione primaria 20 [kV] nelle due condizioni estreme di funzionamento: a vuoto e a pieno carico.

potenza reattiva da installare [kvar]						
	trasformatori in olio perdite secondo norma CEI 14-14 lista A		trasformatori in olio basse perdite		trasformatori in resina norma CEI 14-12	
potenza nominale [kVA]	Qr a vuoto	Qr a carico	Qr a vuoto	Qr a carico	Qr a vuoto	Qr a carico
100	2,5	6,1	1,5	5,2	2,5	8,1
160	3,7	9,6	2,0	8,2	3,6	12,9
200	4,4	11,9	2,4	10,3	4,2	15,8
250	5,3	14,7	2,7	12,4	4,9	19,5
315	6,3	18,3	3,1	15,3	5,6	24,0
400	7,5	22,9	3,5	19,1	5,9	29,3
500	9,4	28,7	4,4	24,0	7,4	36,7
630	11,3	35,7	5,0	29,6	8,0	45,1
800	13,5	60,8	5,5	53,0	10,2	57,4
1000	14,9	74,1	6,9	66,3	11,8	70,9
1250	17,4	91,4	7,3	81,7	14,7	88,8
1600	20,6	115,4	7,7	103,1	18,9	113,8
2000	23,8	142,0	9,7	128,9	21,6	140,2
2500	27,2	175,2	12,1	161,0	24,5	173,1
3000	29,7	207,5	11,5	190,3		
3150					30,9	250,4

Ove:

$$Qr = Qrvuoto + (Qrcarico - Qravuoto) \cdot \left(\frac{Ib}{In}\right)^2$$

La corrente nominale e la soglia magnetica dell'interruttore automatico sono state scelte in modo tale da:

- evitare scatti intempestivi della protezione termica: In (o Ir) ≥ 1,5 . Ic;
- permettere la messa in tensione del condensatore.

L'inserzione di un condensatore equivale a stabilire un cortocircuito per un periodo pari al tempo di carica.
La corrente di inserzione dipende dal tipo di condensatore, singolo o in batteria automatica, dalla capacità del singolo elemento e dalla induttanza a monte del condensatore (rete).
In conseguenza a quanto detto, l'interruttore automatico ha una soglia di intervento istantaneo elevata, per limitare la corrente di inserzione.

Di seguito viene riportata la tabella per la scelta dell'interruttore avendo precedentemente individuato la batteria di rifasamento.

interruttori automatici per batterie di condensatori trifasi di media e grande potenza

rete 230 V			rete 400 V		
potenza batteria [kvar]	interruttore automatico (1)	corrente In o Ir min [A]	potenza batteria [kvar]	interruttore automatico (1)	corrente In o Ir min [A]
5	iC60H/iC60L/NG125L D20	20	10	iC60H/iC60L/NG125L D20	20
10	iC60H/iC60L/NG125L D40	40	20	iC60H/iC60L/NG125L D40	40
	NSX160E/B/F/N/H/S/L TM40D o Micrologic 2.2 40 A	35		NSX160E/B/F/N/H/S/L TM40D o Micrologic 2.2 40 A	40
15	NSX160E/B/F/N/H/S/L TM63D o Micrologic 2.2 100 A	54	30	NSX160E/B/F/N/H/S/L TM63D o Micrologic 2.2 100 A	63
20	NSX160E/B/F/N/H/S/L TM80D o Micrologic 2.2 100 A	72	40	NSX160E/B/F/N/H/S/L TM80D o Micrologic 2.2 100 A	80
25	NSX160E/B/F/N/H/S/L TM100D o Micrologic 2.2 100 A	90	50	NSX160E/B/F/N/H/S/L TM125D o Micrologic 2.2 160 A	100
30	NSX160E/B/F/N/H/S/L TM125D o Micrologic 2.2 160 A	108	60	NSX160E/B/F/N/H/S/L TM125D o Micrologic 2.2 160 A	125
40	NSX160E/B/F/N/H/S/L TM160D o Micrologic 2.2 160 A	144	80	NSX250B/F/N/H/S/L TM200D o Micrologic 2.2 250 A	160
50	NSX250B/F/N/H/S/L TM200D o Micrologic 2.2 250 A	180	100	NSX250B/F/N/H/S/L TM200D o Micrologic 2.2 250 A	200
60	NSX250B/F/N/H/S/L TM250D o Micrologic 2.2 250 A	215	120	NSX250B/F/N/H/S/L TM250D o Micrologic 2.2 250 A	248
70	NSX400F/N/H/S/L Micrologic 5.3/6.3	255	140	NSX400F/N/H/S/L Micrologic 5.3/6.3	290
90	NSX400F/N/H/S/L Micrologic 5.3/6.3	325	180	NSX400F/N/H/S/L Micrologic 5.3/6.3	370
100	NSX400F/N/H/S/L Micrologic 5.3/6.3	360		NSX630F/N/H/S/L Micrologic 5.3/6.3	370
120	NSX630F/N/H/S/L Micrologic 5.3/6.3	430	200	NSX630F/N/H/S/L Micrologic 5.3/6.3	410
	NS630bN/H/L Micrologic 2.0	430			
150	NSX630F/N/H/S/L Micrologic 5.3/6.3	540	240	NSX630F/N/H/S/L Micrologic 5.3/6.3	495
	NS630bN/H/L Micrologic 2.0	540		NS630bN/H/L Micrologic 2.0	495
180	NS800N/H/L Micrologic 2.0	648	250	NSX630F/N/H/S/L Micrologic 5.3/6.3	516
	NT08H1, NW08N1/H1 Micrologic 2.0	648		NS630bN/H/L Micrologic 2.0	516
210	NS800N/H/L Micrologic 2.0	755	300	NS630bN/H/L Micrologic 2.0	620
	NS1000N/H/L Micrologic 2.0	755		NS800N/H/L Micrologic 2.0	620
	NT08H1, NW08N1/H1 Micrologic 2.0	755		NT08H1, NW08N1/H1 Micrologic 2.0	620
245	NS1000N/H/L Micrologic 2.0	880	360	NS800N/H/L Micrologic 2.0	744
	NS1250N/H/L Micrologic 2.0	880		NS1000N/H/L Micrologic 2.0	744
	NT10H1, NW10N1/H1 Micrologic 2.0	880		NT08H1, NW08N1/H1 Micrologic 2.0	744

(1) *Il potere di interruzione viene scelto in funzione della corrente di cortocircuito massima nel punto in cui viene installato l'interruttore.*

4.3. Rifasamento automatico (variabile)

Gli impianti con assorbimenti variabili nel tempo richiedono necessariamente un rifasamento automatico al fine di inserire la potenza capacitiva necessaria nell'istante in cui necessita.

Assunto che il valore limite, sotto il quale l'ente erogatore dell'energia elettrica applica una sanzione amministrativa, è quando il Cosφ risulta essere inferiore a 0,9.

Calcolo esemplificativo del valore della batteria di rifasamento:

Fattore di potenza dell'impianto (stato di progetto): Cosφ: 0,89;

Fattore di potenza rifasato (obbiettivo) : Cosφ': 0,92;

Potenza attiva dell'impianto: P: 1.402,38 [kW]

Per calcolare la batteria di rifasamento necessaria all'impianto è necessario utilizzare la seguente formula:

$$Q = P \cdot (\tan\varphi - \tan\varphi')$$

Ove:

Q = capacità condensatori [kVAR]

P = potenza attiva assorbita dall'impianto [kW]

Tanφ = deriva da Cosφ

Tanφ' = deriva da Cosφ'

$$Q = P \cdot (\tan\varphi - \tan\varphi')$$
$$Q = 1402{,}38 \cdot (0{,}512 - 0{,}426)$$
$$Q = 120{,}6 kVAR$$

La batteria di condensatori scelta per l'impianto avrà una potenza pari a 125 kVAR.

5. DIMENSIONAMENTO UPS

5.1. Dimensionamento elettrico dell'UPS

L'individuazione della taglia degli UPS deriva dal calcolo degli assorbimenti massimi per ogni utenza e quindi dalla successiva individuazione dell'UPS la cui taglia commerciale dovrà essere necessariamente superiore alla potenza massima calcolata. (Vedere tabella di seguito riportata).

UTENZA	CARICO MASSIMO STIMATO	TAGLIA COMMERCIALE UPS
UPS Edificio amministrativo	171,37 kW	250 kVA – 400 V
UPS Sala Server main	100,00 kW	
UPS Sala Server backup	100,00 kW	
UPS Cabina 00	5,60 kVA	6 kVA – 400 V
UPS Cabina 00 VVF		15 kVA – 400 V
UPS Cabina 20	33,60 kVA	30 kVA – 400 V
UPS Cabina 08	2,24 kVA	6 kVA – 400 V
UPS Cabina 09	2,24 kVA	6 kVA – 400 V
UPS Cabina 10	2,24 kVA	6 kVA – 400 V
UPS Cabina 11	2,24 kVA	6 kVA – 400 V
UPS Cabina 12	2,24 kVA	6 kVA – 400 V
UPS Cabina 13	2,24 kVA	6 kVA – 400 V
UPS Cabina 14	2,24 kVA	6 kVA – 400 V
UPS Cabina 15	2,24 kVA	6 kVA – 400 V
UPS Cabina 16	2,24 kVA	6 kVA – 400 V
UPS Cabina 17	2,24 kVA	6 kVA – 400 V

6. DIMENSIONAMENTO TRASFORMATORI MT/BT

Le potenze dei trasformatori [kVA] da installare nelle cabine di trasformazione MT/bt, sono state scelte in funzione della potenza presunta assorbita progettuale e quindi dall'individuazione delle taglie commerciali. Un'altra condizione, presa in considerazione nell'individuazione delle taglie dei trasformatori è di minimizzare le tipologie dei tra-

sformatori con lo scopo di garantire al committente delle riserve fredde di trasformatori presenti in campo. Aumentando, quindi, l'efficienza globale dell'impianto, grazie alla diminuzione di eventuali periodi di fuori servizio dell'impianto dovuto a guasti dei trasformatori.

CABINA ELETTRICA	POTENZA ASSORBITA PRESUNTA [kVA]	POTENZA TRASFORMATORE 1 [kVA]	POTENZA TRASFORMATORE 2 [kVA]
CABINA 00	376	630	630
CABINA 08	1435	1000	1000
CABINA 09	1435	1000	1000
CABINA 10	1435	1000	1000
CABINA 11	1435	1000	1000
CABINA 12	1435	1000	1000
CABINA 13	1435	1000	1000
CABINA 14	1435	1000	1000
CABINA 15		/	/
CABINA 16		/	/
CABINA 17		/	/
CABINA 18	1557	1250	1250
CABINA 20	406	630	630

	TRASFORMATORE ATTIVO
	TRASFORMATORE DI SCORTA

7. VALUTAZIONE DEL RISCHIO PER LA PROTEZIONE DA FULMINI

7.1. Premessa

La valutazione del rischio descritta nella norma CEI 81-10, contiene la metodologia di calcolo per la determinazione del rischio da fulminazione, tramite la quale si può stabilire il grado di necessità di protezione da fulminazione di una struttura.
La grandezza del rischio viene determinata in funzione delle seguenti condizioni:

- alla posizione geografica,
- alle sorgenti di danno,
- alle cause di danno;
- ai tipi di danno.

Le sorgenti di danno si riferiscono al punto d'impatto del fulmine. A seguito di fulminazioni è presumibile supporre la generazione di danni, la cui grandezza è calcolata dalle caratteristiche della struttura nonché di strutture connesse.
Nella valutazione del rischio si distinguono tre tipi principali di cause di danno e sono di seguito elencate:

- danno ad esseri viventi,
- danno materiale,
- danno derivato dal guasto di impianti elettrici ed elettronici.

Dalle cause di danno risultano diversi tipi di danno, che possono manifestarsi all'interno come anche all'esterno della struttura da proteggere.
I tipi di danno si distinguono in:

L1: Perdita di vite umane;
L2: Perdita di servizio pubblico;
L3: Perdita di patrimonio culturale insostituibile;
L4: Perdita economica.

Dalla grandezza delle perdite annue si evince il criterio per il rischio di danno R. I rischi si distinguono in:

R1: Rischio di perdita di vite umane;
R2: Rischio di perdita di servizio pubblico;

R3: Rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile;
R4: Rischio di perdita economica.

Il fine della valutazione del rischio è di ridurre il rischio a un valore tollerabile RT, a seguito di fulminazione di una struttura, adottando se necessarie determinate misure di protezione.

7.2. Principi normativi

La serie di norme CEI EN 62305 (CEI 81-10) è composta dalle seguenti parti:

- *CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1):2013 - "Protezione contro i fulmini – parte 1: Principi generali".*
- *CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):2013 - "Protezione contro i fulmini – parte 2: Valutazione del rischio".*
- *CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3):2013 - "Protezione contro i fulmini – parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone".*
- *CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4):2013 - "Protezione contro i fulmini – parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture".*

7.3. Scelta dei rischi da considerare

Le destinazioni d'uso prevalenti delle strutture (edificio amministrativo e edificio A) è industriale, quindi possono essere soggette a perdite di vite umane.
In accordo con la Norma CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):2013 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, è stato pertanto calcolato il rischio R1 (rischio di perdita delle vite umane).

7.4. Dati relativi alla struttura

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.
La densità di fulmini al suolo è stata determinata secondo la seguente cartina isoceraunica:



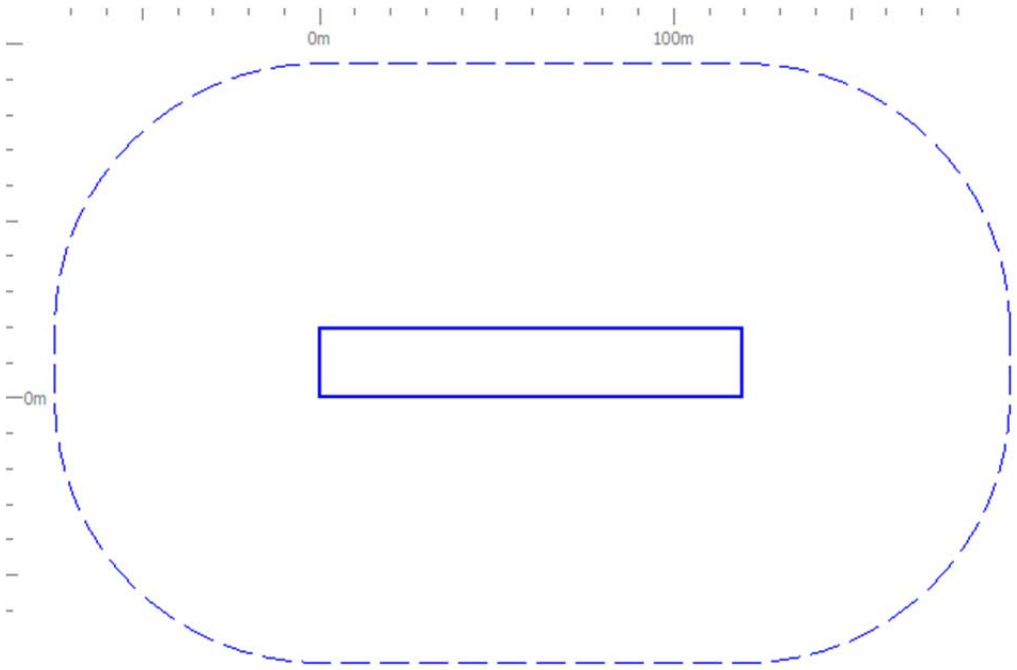
Come rilevabile dalla Norma CEI 81-3, la densità annua di fulmini a terra per chilometro quadrato nel comune di Vado Ligure (SV) in cui è ubicata la struttura vale: Ng = 2,5 [fulmini/km² anno]; è possibile quindi ricavare il numero equivalente di giornate temporalesche all'anno per la posizione dell'edificio in esame: è Td = 25 giorni.
Definendo le aree di raccolta come:

- *Ad* = dei fulmini diretti sulla struttura;
- *Am* = dei fulmini a terra vicino alla struttura;
- *Al – Ai* = di ciascuna linea elettrica esterna;

sono state valutate analiticamente come indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.2.,3.,4.

7.5. Calcolo edificio amministrativo

7.5.1. Area di raccolta dell'edificio amministrativo



Oggetto isolato: nessun altro oggetto nelle vicinanze

Td	Numero di giornate temporalesche per anno :	25 [giorni]
Ng	Densità di fulmini al suolo:	2,5 per [km² / anno]
Ad	Area di raccolta per fulminazione diretta:	41.071 [m²]
Am	Area di raccolta per fulminazione indiretta:	925.938 [m²]
Cdb	Coefficiente di posizione:	1

Oggetto circondato da oggetti o alberi di altezza uguale o inferiore

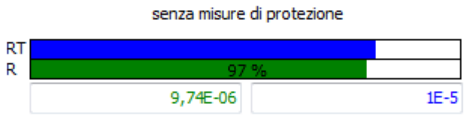
ND	Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta sulla struttura:	0,1027 [annui]
NM	Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta sulla struttura:	2,3135 [annui]

7.5.2. Valutazione del rischio selezionato

Il parametro R1 descrive il rischio di perdita di vite umane, inerente al pericolo di fulminazione a seconda della sorgente di danno. Perdite di vite umane possono verificarsi sia all'interno sia all'esterno di strutture a causa di tensioni di passo e contatto a seguito di fulminazione. Anche influenze fisiche, come per es. incendio, esplosione possono causare perdite di vite umane.

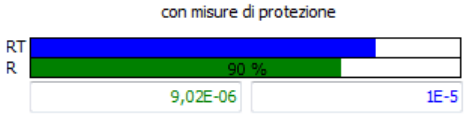
Il rischio calcolato ammonta a R1 = 9,74E-6

R1 = 9,74E-6 < RT 1,00E-5



7.5.3. Scelta misure di protezione

Visto che il rischio R1 è inferiore al rischio tollerabile dalla normativa RT, **l'impianto è protetto sufficientemente per questo tipo di danno**. In forza della legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.
Si è comunque deciso di aumentare la sicurezza prevedendo di installare dei limitatori di sovratensione (SPD) nei quadri elettrici. Nella struttura, si andranno ad installare inoltre anche estintori, idranti, compartimentazioni antincendio, vie di fuga protette, ecc.



Il rischio calcolato ammonta a R1 = 9,02E-6

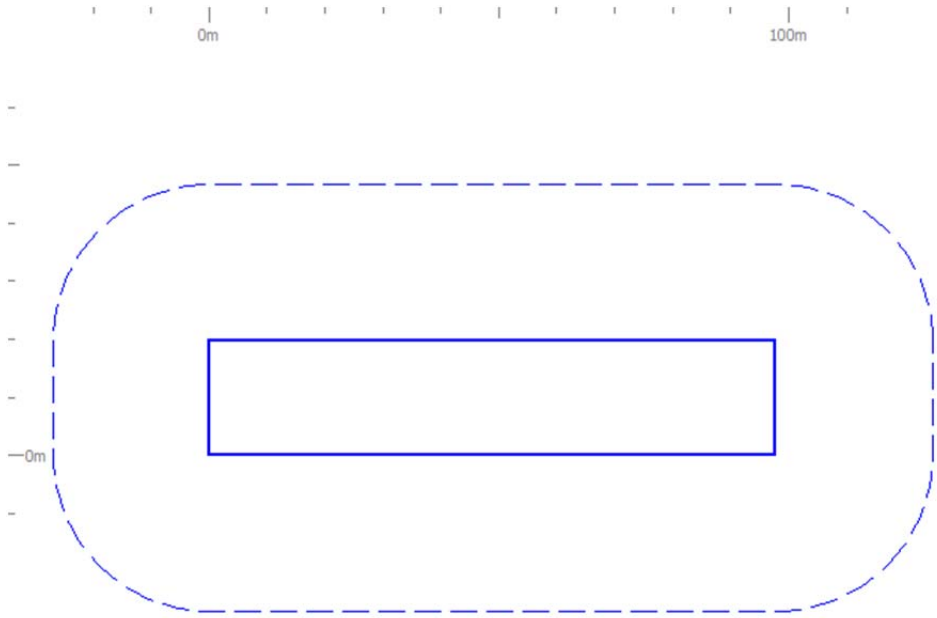
R1 = 9,02E-6 < RT 1,00E-5

7.5.4. Conclusione

In base alla posizione della parte di struttura oggetto della presente progettazione, alla tipologia degli impianti presenti al suo interno ed al carico d'incendio stimato < 400MJ/m², è stata eseguita la verifica della protezione dalle scariche atmosferiche e risulta che la struttura è autoprotetta dalle fulminazioni, in base alla Norma CEI 81-1. Si prevedono comunque dei dispositivi per la riduzione dei rischi derivanti da fulminazioni dirette o indirette in particolare apparecchi SPD nei quadri elettrici. Si ricorda tuttavia, che la Norma CEI 81-1 è una norma che indica dei calcoli di tipo statistico, e quindi non può dare garanzia assoluta di protezione dagli eventi atmosferici. Si ricorda inoltre che qualunque variazione venga apportata alla struttura edile, rispetto alle condizioni di progetto, o in caso di posa di rilevanti masse metalliche sul terrazzo di copertura, comporta una variazione della condizioni di base considerate per la verifica, e quindi il calcolo dovrà essere rifatto.

7.6. Calcolo edificio A

7.6.1. Area di raccolta dell'edificio A



Oggetto isolato: nessun altro oggetto nelle vicinanze

Td	Numero di giornate temporalesche per anno :	25 [giorni]
Ng	Densità di fulmini al suolo:	2,5 per [km² / anno]
Ad	Area di raccolta per fulminazione diretta:	10.622 [m²]
Am	Area di raccolta per fulminazione indiretta:	903.398 [m²]
Cdb	Coefficiente di posizione:	1

Oggetto circondato da oggetti o alberi di altezza uguale o inferiore

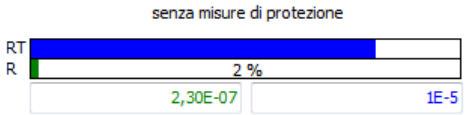
ND	Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta sulla struttura:	0,0066 [annui]
NM	Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta sulla struttura:	2,2585 [annui]

7.6.2. Valutazione del rischio selezionato

Il parametro R1 descrive il rischio di perdita di vite umane, inerente al pericolo di fulminazione a seconda della sorgente di danno. Perdite di vite umane possono verificarsi sia all'interno sia all'esterno di strutture a causa di tensioni di passo e contatto a seguito di fulminazione. Anche influenze fisiche, come per es. incendio, esplosione possono causare perdite di vite umane.

Il rischio calcolato ammonta a R1 = 2,30E-7

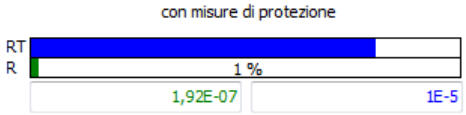
R1 = 2,30E-7 < RT 1,00E-5



7.6.3. Scelta misure di protezione

Visto che il rischio R1 è inferiore al rischio tollerabile dalla normativa RT, **l'impianto è**

protetto sufficientemente per questo tipo di danno. In forza della legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.
Si è comunque deciso di aumentare la sicurezza prevedendo di installare dei limitatori di sovratensione (SPD) nei quadri elettrici. Nella struttura, si andranno ad installare inoltre anche estintori, idranti, compartimentazioni antincendio, vie di fuga protette, ecc.



Il rischio calcolato ammonta a R1 = 1,92E-7

R1 = 1,92E-7 < RT 1,00E-5

7.6.4. Conclusione

In base alla posizione della parte di struttura oggetto della presente progettazione, alla tipologia degli impianti presenti al suo interno ed al carico d'incendio stimato < 400MJ/m², è stata eseguita la verifica della protezione dalle scariche atmosferiche e risulta che la struttura è autoprotetta dalle fulminazioni, in base alla Norma CEI 81-1. Si prevedono comunque dei dispositivi per la riduzione dei rischi derivanti da fulminazioni dirette o indirette in particolare apparecchi SPD nei quadri elettrici. Si ricorda tuttavia, che la Norma CEI 81-1 è una norma che indica dei calcoli di tipo statistico, e quindi non può dare garanzia assoluta di protezione dagli eventi atmosferici. Si ricorda inoltre che qualunque variazione venga apportata alla struttura edile, rispetto alle condizioni di progetto, o in caso di posa di rilevanti masse metalliche sul terrazzo di copertura, comporta una variazione della condizioni di base considerate per la verifica, e quindi il calcolo dovrà essere rifatto.

8. SISTEMA DI SUPERVISIONE SCADA

L'impianto elettrico di media tensione è dotato di un sistema di supervisione denominato (Supervisory Control And Data Aquisition) SCADA. Esso è un sistema di supervisione in grado di gestire automaticamente l'impianto in caso di guasto riducendo i tempi di fuori servizio di parti d'impianto.
Il sistema SCADA previsto in progetto prevede indicativamente la gestione delle unità funzionali di seguito riportate:

TIPICO Cabina 00
MT00A

- 2 Unità Funzionali di MT
- 32 DI (media tensione e bassa tensione)
- 32 DO (media tensione e bassa tensione)

MT00B

- 6 Unità Funzionali di MT
- 32 DI (media tensione e bassa tensione)
- 32 DO (media tensione e bassa tensione)

MT00D

- 2 Unità Funzionali di MT
- 32 DI (media tensione e bassa tensione)
- 32 DO (media tensione e bassa tensione)

MT00C

- 6 Unità Funzionali di MT
- 32 DI (media tensione e bassa tensione)
- 32 DO (media tensione e bassa tensione)

TIPICO Cabine da 01-02-03-04-05-06-07

- 4 Unità Funzionali di MT
- 32 DI (media tensione e bassa tensione)
- 32 DO (media tensione e bassa tensione)

TIPICO Cabine 01/bt-07/bt dal 08 al 14 e 18

- 3 Unità Funzionali di MT
- 32 DI (media tensione e bassa tensione)
- 32 DO (media tensione e bassa tensione)

TIPICO Cabine 19A-19B

- 3 Unità Funzionali di MT
- 32 DI (media tensione e bassa tensione)
- 32 DO (media tensione e bassa tensione)

Il sistema previsto è di tipo scalabile ed è quindi possibile implementarlo per la gestione di ulteriori apparecchiature e/o quadri elettrici.
Qualunque ampliamento o modifica comporterà un adeguamento del software di gestione dell'impianto compreso le modifiche delle apparecchiature di automazione (hardware generico, PLC, Remote I/O, Switch ecc.).

9. CALCOLO IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO CABINE ELETTRICHE

Di seguito vengono riportate le potenze dissipate dalle varie cabine, con le relative potenze frigorifere necessarie.

	Cabina 00	Cabina 08	Cabina 09	Cabina 10	Cabina 11	Cabina 12	Cabina 13	Cabina 14	Cabina 15	Cabina 16	Cabina 17	Cabina 18	Cabina 20
QG BT-00	861,06												
QG BT-20													775,68
QGBT-08		1505,18											
QG BT-09			1505,18										
QGBT-10				1505,18									
QGBT-11					1505,18								
QGBT-12						1505, 18							
QGBT-13							1505, 18						
QGBT-14								1505,18					
QGBT-18												3267,67	
QE-SCOO	292,98												
QE-SC20													496.37
QE-SCO8		169,62											
QE-SCO9			169,62										
QE-SC10				169,62									
QE-SC11					169,62								
QE-SC12						169,62							
QE-SC13							169,62						
QE-SC14								169,62					
QE-SC15									137,04				
QE-SC16										137,04			
QE-SC17											137,04		
QE-24												196,08	
MT - SEZ " I M"		200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00				200,00	2000.00
MT - I NT " DM 1A"		200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00				200,00	3800.00
TRAFO 630 kVA	7 900,95												
TRAFO 1250 kVA												27676,80	
APPARATI AUSILIARI	1 500,00	1 500,00	1 500,00	1 500,00	1 500,00	1500,00	1500,00	1 500,00	1 500,00	1 500,00	1 500,00	1500,00	1500,00
TOTALE POTENZA DISSIPATA [W]	**10554,99**	**3574,80**	**3 574,80**	**3 574,80**	**3 574,80**	**3 574,80**	**3 574,80**	**3 574,80**	**1637,04**	**1637,04**	**1637,04**	**33040,55**	**8572,05**
POTENZA FRIGORIFERA INSTALLATA NELLE CABINE [W]	**20000,00**	**5000,00**	**5 000,00**	**5 000,00**	**5 000,00**	**5 000,00**	**5 000,00**	**5 000,00**	**3 500,00**	**3 500,00**	**3 500,00**	**48000,20**	**12000,00**