



VALORIZZAZIONE DEL SITO MINERARIO DI CHAMOUSIRA

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA

Progetto Esecutivo

COMUNE DI BRUSSON

Relazione Tecnica Impianti Elettrici e Speciali

Scala

Data: 10 Ottobre 2018

Aggiornamento:

Approvato:

ATI:
Sertec Engineering Consulting - Ing. Gianluca Odetto
Strada Provinciale 222, N.31
10010 Loranze (TO)
TEL. 0125.561001 FAX 0125.564014
e-mail: info.sertec@ilquadrifoglio.to.it
www.sertec-engineering.com

Dott. Geol. Paolo Cambuli
Ing. Lorenzo Vignono



Progettista:
Dott. Ing. Gianluca Odetto
N° 7269J ALBO INGEGNERI
PROVINCIA DI TORINO



INDICE

1.	Introduzione	1
2.	Norme di riferimento per la progettazione.....	2
3.	Caratteristiche dell'impianto	3
4.	Protezione contro i contatti diretti	3
5.	Protezione contro i contatti indiretti	4
6.	Protezione contro le sovracorrenti.....	4
7.	Impianto di terra	5
8.	illuminazione ordinaria.....	5
9.	Illuminazione di sicurezza	6
10.	Calcolo delle correnti di impiego	6
11.	Dimensionamento dei cavi	7
12.	Integrale di Joule	8
13.	Dimensionamento dei conduttori di neutro	10
14.	Calcolo della temperatura dei cavi	11
15.	Cadute di tensione	11
16.	Scelta delle protezioni	13
17.	Verifica della protezione a cortocircuito delle condutture.....	13
18.	Impianto di rivelazione incendi.....	14
18.1.	Requisiti e condizioni di sicurezza.....	15
18.4.	Criteri di progettazione	18
18.5.	Centrale di controllo e segnalazione.....	18
18.6.	Rivelatori automatici	19
18.7.	Punti di segnalazione manuale	19



SERTEC ENGINEERING CONSULTING s.r.l.

Strada Provinciale 222, n.31 10010 Loranzè (TO)

Tel. 0125 561001 - 0125 564807

Fax: 0125 564014

E-mail: info.sertec@ilquadrifoglio.to.it - info.sertec@pec.it



18.8.	Dispositivi di attuazione	20
18.9.	Elementi di connessione (tipologia cavi e tracciati)	20
18.10.	Esercizio dell'impianto.....	20
19.	Caratteristiche dei componenti consigliati a marchio Notifier	21
19.1.	Rivelatori	21
19.2.	Pulsanti manuali	24
19.3.	Dispositivo ottico acustico	27
19.4.	Cavo	30
20.	Impianto TVCC.....	31
21.	Impianto diffusione sonora	35
	Allegato A – Schema unifilare.....	36
	Allegato B – Calcolo illuminotecnico.....	37

1. Introduzione

La presente relazione illustra le caratteristiche, i criteri di dimensionamento e i metodi di calcolo dell'impianto elettrico da realizzare a servizio del sito minerario di Chamousira situato nel Comune di Brusson (AO). Nel seguito sono riportati i criteri seguiti nella progettazione dell'impianto elettrico. Si fa presente che tutte le scelte progettuali adottate sono mirate a:

- ottimizzare le operazioni di utilizzazione e manutenzione degli impianti;
- realizzare un impianto definito per settori e che permetta la gestione;
- garantire la sicurezza delle persone e delle cose.

L'impianto elettrico di nuova realizzazione avrà origine dal quadro elettrico Generale esistente "QGN" e dal quadro elettrico UPS "QUPS" situati all'interno della biglietteria. Dal quadro QGN partirà una dorsale in cavo FG16OM16 sez.3G6 mentre dal quadro QUPS una dorsale in cavo FTG10OM1 sez.3G10; entrambe giungeranno all'interno del quadro elettrico Galleria "QGAL" dal quale si svilupperanno i nuovi circuiti per l'illuminazione e la forza motrice. Dal quadro QGN si svilupperà anche il circuito di alimentazione degli apparecchi illuminanti impiegati per l'illuminazione della parete esterna della miniera.

L'UPS esistente, per far fronte all'aggiunta dei carichi dei nuovi circuiti e all'ampliamento di quelli esistenti, sarà sostituito con uno di potenza pari a 5 kVA.

L'impianto di semplice diffusione sonora (non EVAC) sarà ampliato mediante cavo FTG10OM1 sez.3G2.5; l'ampliamento avrà origine dall'intersezione tra la galleria di "valle" e la galleria avente la scalinata e collegherà i nuovi altoparlanti installati all'interno della miniera.

L'impianto di rivelazione incendi sarà realizzato mediante un nuovo circuito a loop in cavo tipo "BUS" 2x2.5mm², che avrà origine dalla centrale di rivelazione incendi di nuova installazione e collegherà i nuovi dispositivi (rivelatori, pulsanti manuali, sirene) dislocati all'interno della miniera.

L'impianto TVCC sarà ampliato attraverso l'installazione di nuove telecamere; ognuna di esse sarà collegata al videoregistratore digitale (DVR) esistente, situato all'interno della biglietteria, attraverso cavo ethernet UTP.

2. Norme di riferimento per la progettazione

Nel presente progetto si è tenuta in considerazione la normativa vigente in materia di sicurezza e risparmio energetico. In particolare le opere dovranno essere realizzate in conformità con le normative vigenti nel territorio italiano riguardanti la qualità dei manufatti e dei componenti e la regola dell'arte.

Di seguito, fermo restando che la ditta appaltante dovrà realizzare l'opera in conformità con tutte le normative di legge presenti, le norme UNI, le norme CEI, anche se non espressamente citate, vengono riportate alcune tra le principali normative alle quali fare riferimento tenendo pure in considerazione le successive modifiche:

- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 11-20 2000 IVa Ed. Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti I e II categoria.
- CEI EN 60909-0 IIa Ed. (IEC 60909-0:2001-07): Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti.
- CEI 11-28 1993 Ia Ed. (IEC 781): Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione.
- CEI 17-5 VIIIa Ed. 2007: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.
- CEI 20-91 2010: Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- CEI 23-3/1 Ia Ed. 2004: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
- CEI 64-8 VIIa Ed. 2012: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- IEC 364-5-523: Wiring system. Current-carrying capacities.
- IEC 60364-5-52: Electrical Installations of Buildings - Part 5-52: Selection and Erection of Electrical Equipment - Wiring Systems.
- CEI UNEL 35023 2012: Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico avente grado di isolamento non superiore a 4- Cadute di tensione.

- CEI UNEL 35024/1 1997: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35024/2 1997: Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35026 2000: Cavi elettrici con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
- CEI 17-43 IIa Ed. 2000: Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).
- CEI 23-51 IIa Ed. 2004: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- UNE 20460 Calcolo di impianti elettrici in bassa tensione e relative tabelle di portata e declassamento (UNE 20460-5-523) dei cavi secondo regolamento spagnolo.

3. Caratteristiche dell'impianto

I quadri saranno dimensionati in modo tale da considerare la dissipazione del calore delle apparecchiature (avrà quindi volume sufficiente per lo smaltimento) e dei possibili futuri ampliamenti (il dimensionamento della carpenteria sarà maggiorato del 25%).

La sezione dei cavi elettrici sarà tale da garantire la possibilità di far transitare una corrente maggiore della corrente di impiego prevista per il circuito elettrico ed in modo tale che la massima caduta di tensione non sia superiore al 4% rispetto all'origine dell'impianto, mentre, la massima caduta di tensione prevista su ogni singolo circuito non sia superiore al 3%.

4. Protezione contro i contatti diretti

La protezione dai contatti diretti, aventi lo scopo di proteggere le persone dalle conseguenze di contatti con parti elettricamente attive, ossia in tensione durante il loro funzionamento, sarà del tipo totale. Il termine totale indica che queste misure impediranno sia il contatto accidentale che

involontario, a patto di non utilizzare attrezzi e di non danneggiare il sistema di protezione.

5. Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata mediante interruttori magnetotermici differenziali; la corrente differenziale di intervento sarà tale da garantire la selettività tra i vari interruttori posti in cascata.

6. Protezione contro le sovracorrenti

Per la protezione da sovraccarico gli interruttori sono stati dimensionati in modo da assicurare le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 \cdot I_n$$

Dove:

I_b = corrente di impiego del circuito;

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_z = portata in regime permanente della conduttura;

I_f = corrente di intervento del dispositivo;

Per la protezione dal cortocircuito devono essere scelti interruttori con potere d'interruzione superiore alla corrente presunta di corto circuito e dimensionati per assicurare la seguente condizione:

$$I^2 \cdot t \leq K^2 \cdot S^2$$

Dove:

$I^2 \cdot t$ = integrale di Joule per la durata del corto circuito;

K = Costante dei cavi;

S = Sezione del conduttore;

Gli interruttori posti all'interno dei quadri elettrici avranno un potere di interruzione idoneo alla corrente di cortocircuito presente nel punto di installazione.

7. Impianto di terra

I circuiti di nuova realizzazione saranno collegati all'impianto di terra esistente.

8. illuminazione ordinaria

La progettazione di un impianto di illuminazione si concretizza nella soluzione di tre problemi fondamentali:

- Qualità della luce da impiegare (scelta del tipo di lampada).
- Scelta degli apparecchi illuminanti.
- Scelta dei livelli di illuminamento.

Gli apparecchi illuminanti saranno del tipo a plafone o a parete e scelti in funzione delle caratteristiche dei locali in cui verranno installati; Tali apparecchi illuminati garantiranno i livelli di illuminamento prescritti dalle norme UNI EN 12464.

Il numero dei corpi illuminanti da installare in ogni singolo ambiente può essere calcolato facendo uso del metodo del flusso totale. Tale metodo si basa sulla formula:

$$N = \frac{E \cdot A}{n \cdot \Phi \cdot k}$$

dove:

- E = illuminamento medio richiesto in lux;
- A = superficie del locale in mq;
- Φ = flusso luminoso emesso da una lampada, in lumen;
- n = numero di lampade per apparecchio illuminante;
- k = coefficiente che tiene conto del deprezzamento luminoso della lampada per depositi di polvere, del rendimento dell'apparecchio illuminante, della geometria del locale e della riflessioni delle pareti.

I coefficienti di manutenzione dei corpi illuminanti sono stati scelti tenendo conto di:

- tipo di apparecchio (classe di manutenzione);
- tipo di ambiente (molto pulito, pulito, sporco, molto sporco);
- durata del corpo illuminante.

Per garantire l'illuminamento richiesto dalla norma UNI 12464-1 saranno installati apparecchi illuminanti con tecnologia a LED.

9. Illuminazione di sicurezza

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata lungo le vie di esodo e ove vengono svolte attività per le quali la sospensione delle stessa richiede la visione della attività in corso.

La quantità e la disposizione degli apparecchi illuminanti è tale da consentire il raggiungimento dei valori di illuminamento prescritti dalle norme.

10. Calcolo delle correnti di impiego

Il calcolo delle correnti d'impiego viene eseguito in base alla classica espressione:

$$I_b = \frac{P_d}{k_{ca} \cdot V_n \cdot \cos \varphi}$$

nella quale:

- $k_{ca} = 1$ sistema monofase o bifase, due conduttori attivi;
- $k_{ca} = 1.73$ sistema trifase, tre conduttori attivi.

Se la rete è in corrente continua il fattore di potenza $\cos \phi$ è pari a 1.

Dal valore massimo (modulo) di I_b vengono calcolate le correnti di fase in notazione vettoriale (parte reale ed immaginaria) con le formule:

$$\begin{aligned}\dot{I}_1 &= I_b \cdot e^{-j\varphi} = I_b \cdot (\cos \varphi - j \sin \varphi) \\ \dot{I}_2 &= I_b \cdot e^{-j(\varphi - 2\pi/3)} = I_b \cdot \left(\cos \left(\varphi - \frac{2\pi}{3} \right) - j \sin \left(\varphi - \frac{2\pi}{3} \right) \right) \\ \dot{I}_3 &= I_b \cdot e^{-j(\varphi - 4\pi/3)} = I_b \cdot \left(\cos \left(\varphi - \frac{4\pi}{3} \right) - j \sin \left(\varphi - \frac{4\pi}{3} \right) \right)\end{aligned}$$

Il vettore della tensione V_n è supposto allineato con l'asse dei numeri reali:

$$\dot{V}_n = V_n + j0$$

La potenza di dimensionamento P_d è data dal prodotto:

$$P_d = P_n \cdot coeff$$

nella quale *coeff* è pari al fattore di utilizzo per utenze terminali oppure al fattore di contemporaneità per utenze di distribuzione.

La potenza P_n , invece, è la potenza nominale del carico per utenze terminali, ovvero, la somma delle P_d delle utenze a valle (ΣP_d a valle) per utenze di distribuzione (somma vettoriale).

La potenza reattiva delle utenze viene calcolata invece secondo la:

$$Q_n = P_n \cdot \tan \varphi$$

per le utenze terminali, mentre per le utenze di distribuzione viene calcolata come somma vettoriale delle potenze reattive nominali a valle (ΣQ_d a valle).

Il fattore di potenza per le utenze di distribuzione viene valutato, di conseguenza, con la:

$$\cos \varphi = \cos \left(\arctan \left(\frac{Q_n}{P_n} \right) \right)$$

11. Dimensionamento dei cavi

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2), infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la conduttura in modo da verificare le condizioni:

$$\begin{aligned} a) \quad & I_b \leq I_n \leq I_z \\ b) \quad & I_f \leq 1.45 \cdot I_z \end{aligned}$$

Per la condizione a) è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte. Dalla corrente I_b , pertanto, viene determinata la corrente nominale della protezione (seguendo i valori normalizzati) e con questa si procede alla determinazione della sezione.

Il dimensionamento dei cavi rispetta anche i seguenti casi:

- condutture senza protezione derivate da una conduttura principale protetta contro i sovraccarichi con dispositivo idoneo ed in grado di garantire la protezione anche delle condutture derivate;
- conduttura che alimenta diverse derivazioni singolarmente protette contro i sovraccarichi, quando la somma delle correnti nominali dei dispositivi di protezione delle derivazioni non supera la portata I_z della conduttura principale.

L'individuazione della sezione si effettua utilizzando le tabelle di posa assegnate ai cavi. Le sette tabelle utilizzate sono:

- IEC 448;
- IEC 364-5-523 (1983);
- IEC 60364-5-52 (PVC/EPR);
- IEC 60364-5-52 (Mineral);
- CEI-UNEL 35024/1;
- CEI-UNEL 35024/2;
- CEI-UNEL 35026;
- CEI 20-91 (HEPR).

12. Integrale di Joule

Dalla sezione dei conduttori del cavo deriva il calcolo dell'integrale di Joule, ossia la massima energia specifica ammessa dagli stessi, tramite la:

$$I^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2$$

La costante K viene data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), per i conduttori di fase e neutro e, dal paragrafo 64-8/5 (par. 543.1), per i conduttori di protezione in funzione al materiale conduttore e al materiale isolante. Per i cavi ad isolamento minerale le norme attualmente sono allo studio, i paragrafi sopraccitati riportano però nella parte commento dei valori prudenziali.

I valori di K riportati dalla norma sono per i conduttori di fase (par. 434.3):

Cavo in rame e isolato in PVC:	K = 115
Cavo in rame e isolato in gomma G:	K = 135
Cavo in rame e isolato in gomma etilenpropilenica G5-G7:	K = 143
Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
Cavo in rame serie L nudo:	K = 200
Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
Cavo in rame serie H nudo:	K = 200
Cavo in alluminio e isolato in PVC:	K = 74
Cavo in alluminio e isolato in G, G5-G7:	K = 92

I valori di K per i conduttori di protezione unipolari (par. 543.1) tab. 54B:

Cavo in rame e isolato in PVC:	K = 143
Cavo in rame e isolato in gomma G:	K = 166
Cavo in rame e isolato in gomma G5-G7:	K = 176
Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico:	K = 143
Cavo in rame serie L nudo:	K = 228
Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico:	K = 143
Cavo in rame serie H nudo:	K = 228
Cavo in alluminio e isolato in PVC:	K = 95
Cavo in alluminio e isolato in gomma G:	K = 110
Cavo in alluminio e isolato in gomma G5-G7:	K = 116

I valori di K per i conduttori di protezione in cavi multipolari (par. 543.1) tab. 54C:

Cavo in rame e isolato in PVC:	K = 115
Cavo in rame e isolato in gomma G:	K = 135
Cavo in rame e isolato in gomma G5-G7:	K = 143
Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
Cavo in rame serie L nudo:	K = 228
Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico:	K = 115

Cavo in rame serie H nudo:	K = 228
Cavo in alluminio e isolato in PVC:	K = 76
Cavo in alluminio e isolato in gomma G:	K = 89
Cavo in alluminio e isolato in gomma G5-G7:	K = 94

13. Dimensionamento dei conduttori di neutro

La norma CEI 64-8 par. 524.2 e par. 524.3, prevede che la sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti polifasi, può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di 16 mmq;
- la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mmq se il conduttore è in rame e a 25 mmq se il conduttore è in alluminio.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi e questi ultimi con sezione del conduttore di fase minore di 16 mmq se conduttore in rame e 25 mmq se e conduttore in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase. In base alle esigenze progettuali, sono gestiti fino a tre metodi di dimensionamento del conduttore di neutro, mediante:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione tramite rapporto tra le portate dei conduttori;
- determinazione in relazione alla portata del neutro.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore in questione secondo i seguenti vincoli dati dalla norma:

$$\begin{aligned} S_f < 16\text{mm}^2: & \quad S_n = S_f \\ 16 \leq S_f \leq 35\text{mm}^2: & \quad S_n = 16\text{mm}^2 \\ S_f > 35\text{mm}^2: & \quad S_n = S_f / 2 \end{aligned}$$

Il secondo criterio consiste nell'impostare il rapporto tra le portate del conduttore di fase e il conduttore di neutro, e il programma determinerà la sezione in base alla portata.

Il terzo criterio consiste nel dimensionare il conduttore tenendo conto della corrente di impiego

circolante nel neutro come per un conduttore di fase.

Le sezioni dei neutri possono comunque assumere valori differenti rispetto ai metodi appena citati, comunque sempre calcolati a regola d'arte.

14. Calcolo della temperatura dei cavi

La valutazione della temperatura dei cavi si esegue in base alla corrente di impiego e alla corrente nominale tramite le seguenti espressioni:

$$T_{cavo}(I_b) = T_{ambiente} + \left(\alpha_{cavo} \cdot \frac{I_b^2}{I_z^2} \right)$$

$$T_{cavo}(I_n) = T_{ambiente} + \left(\alpha_{cavo} \cdot \frac{I_n^2}{I_z^2} \right)$$

esprese in °C.

Esse derivano dalla considerazione che la sovratemperatura del cavo a regime è proporzionale alla potenza in esso dissipata.

Il coefficiente α_{cavo} è vincolato dal tipo di isolamento del cavo e dal tipo di tabella di posa che si sta usando.

15. Cadute di tensione

Le cadute di tensione sono calcolate vettorialmente. Per ogni utenza si calcola la caduta di tensione vettoriale lungo ogni fase e lungo il conduttore di neutro (se distribuito). Tra le fasi si considera la caduta di tensione maggiore che viene riportata in percentuale rispetto alla tensione nominale:

$$c.d.t(ib) = \max \left(\left| \sum_{i=1}^k \dot{Z}f_i \cdot \dot{I}f_i - \dot{Z}n_i \cdot \dot{I}n_i \right| \right)_{f=R,S,T}$$

con f che rappresenta le tre fasi R, S, T;

con n che rappresenta il conduttore di neutro;

con i che rappresenta le k utenze coinvolte nel calcolo;

Il calcolo fornisce, quindi, il valore esatto della formula approssimata:

$$cdt(I_b) = k_{cdt} \cdot I_b \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot (R_{cavo} \cdot \cos \varphi + X_{cavo} \cdot \sin \varphi) \cdot \frac{100}{V_n}$$

con:

- $k_{cdt}=2$ per sistemi monofase;
- $k_{cdt}=1.73$ per sistemi trifase.

I parametri R_{cavo} e X_{cavo} sono ricavati dalla tabella UNEL in funzione del tipo di cavo (unipolare/multipolare) ed alla sezione dei conduttori; di tali parametri il primo è riferito a 70° C per i cavi con isolamento PVC, a 90° C per i cavi con isolamento EPR; mentre il secondo è riferito a 50Hz, ferme restando le unità di misura in Ω/km . La $cdt(I_b)$ è la caduta di tensione alla corrente I_b e calcolata analogamente alla $cdt(I_b)$.

Se la frequenza di esercizio è differente dai 50 Hz si imposta

$$X'_{cavo} = \frac{f}{50} \cdot X_{cavo}$$

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di una utenza è determinata come somma delle cadute di tensione vettoriale, riferite ad un solo conduttore, dei rami a monte all'utenza in esame, da cui, viene successivamente determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale dell'utenza in esame.

Sono adeguatamente calcolate le cadute di tensione totali nel caso siano presenti trasformatori lungo la linea (per esempio trasformatori MT/BT o BT/BT). In tale circostanza, infatti, il calcolo della caduta di tensione totale tiene conto sia della caduta interna nei trasformatori, sia della presenza di spine di regolazione del rapporto spire dei trasformatori stessi.

Se al termine del calcolo delle cadute di tensione alcune utenze abbiano valori superiori a quelli definiti, si ricorre ad un procedimento di ottimizzazione per far rientrare la caduta di tensione entro limiti prestabiliti (limiti dati da CEI 64-8 par. 525). Le sezioni dei cavi vengono forzate a valori superiori cercando di seguire una crescita uniforme fino a portare tutte le cadute di tensione sotto i limiti.

16. Scelta delle protezioni

La scelta delle protezioni viene effettuata verificando le caratteristiche elettriche nominali delle condutture ed i valori di guasto; in particolare le grandezze che vengono verificate sono:

- corrente nominale, secondo cui si è dimensionata la conduttura;
- numero poli;
- tipo di protezione;
- tensione di impiego, pari alla tensione nominale della utenza;
- potere di interruzione, il cui valore dovrà essere superiore alla massima corrente di guasto a monte dell'utenza $I_{km\ max}$;
- taratura della corrente di intervento magnetico, il cui valore massimo per garantire la protezione contro i contatti indiretti (in assenza di differenziale) deve essere minore della minima corrente di guasto alla fine della linea ($I_{mag\ max}$).

17. Verifica della protezione a cortocircuito delle condutture

Secondo la norma 64-8 par.434.3 "Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti.", le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i cortocircuiti devono soddisfare a due condizioni:

- il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di protezioni adeguate a monte);
- la caratteristica di intervento deve essere tale da impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto in un punto qualsiasi, la massima consentita.

La prima condizione viene considerata in fase di scelta delle protezioni. La seconda invece può essere tradotta nella relazione:

$$I^2 \cdot t \leq K^2 S^2$$

ossia in caso di guasto l'energia specifica sopportabile dal cavo deve essere maggiore o uguale a quella lasciata passare dalla protezione.

La norma CEI al par. 533.3 "Scelta dei dispositivi di protezioni contro i cortocircuiti" prevede pertanto un confronto tra le correnti di guasto minima (a fondo linea) e massima (inizio linea) con i punti di intersezione tra le curve. Le condizioni sono pertanto:

- a) Le intersezioni sono due:
- $I_{ccmin} \geq I_{inters \ min}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_a);
 - $I_{ccmax} \leq I_{inters \ max}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_b).
- b) L'intersezione è unica o la protezione è costituita da un fusibile:
- $I_{ccmin} \geq I_{inters \ min}$.
- c) L'intersezione è unica e la protezione comprende un magnetotermico:
- $I_{cc \ max} \leq I_{inters \ max}$.

Sono pertanto verificate le relazioni in corrispondenza del guasto, calcolato, minimo e massimo. Nel caso in cui le correnti di guasto escano dai limiti di esistenza della curva della protezione il controllo non viene eseguito.

Note:

- La rappresentazione della curva del cavo è una iperbole con asintoti $K^2 S^2$ e la I_z dello stesso.
- La verifica della protezione a cortocircuito eseguita dal programma consiste in una verifica qualitativa, in quanto le curve vengono inserite riprendendo i dati dai grafici di catalogo e non direttamente da dati di prova; la precisione con cui vengono rappresentate è relativa.

18. Impianto di rivelazione incendi

L'impianto oggetto del presente progetto è destinato alla generazione e trasmissione di allarmi mediante dispositivi elettrici ed elettronici in risposta a principi di incendio.

Il sistema fisso automatico di rivelazione d'incendio sarà installato allo scopo di rivelare e segnalare un incendio nel minor tempo possibile. Il segnale d'incendio sarà trasmesso e visualizzato su una centrale di controllo e segnalazione. Un segnale di allarme acustico e visivo sarà emesso in tutti gli ambienti compreso quello interessato dall'incendio.

Lo scopo dell'installazione del sistema sarà quello di:

- favorire un tempestivo sfollamento delle persone, e lo sgombero, dove possibile, dei beni;
- attivare, con tempestività, i piani di intervento di emergenza di sgombero;
- attivare i sistemi di protezione attiva, contro l'incendio ed eventuali altre misure di

sicurezza.

La rivelazione incendi sarà realizzata con sistemi fissi automatici e manuali indipendenti, facenti capo ad una centrale di gestione che provvederà al controllo del singolo sistema e, in caso di incendio, attiverà i dispositivi attuatori dislocati in campo.

I sistemi di attuazione segneranno, mediante dispositivi ottici acustici, lo stato di emergenza ed avviseranno il personale di controllo e sorveglianza presente all'interno della biglietteria.

I componenti previsti sono del tipo NOTIFIER S.p.A. e risultano conformi o certificati alle relative parti della serie UNI EN 54.

Per il dimensionamento dell'impianto in oggetto si è fatto riferimento alle indicazioni tecniche di cui alle norme UNI 9795:2013, alle definizioni di cui al D.M. 30/11/1983 coordinato con le modifiche introdotte dal DM 9 marzo 2007.

18.1. Requisiti e condizioni di sicurezza

Gli impianti in oggetto dovranno essere realizzati a regola d'arte in conformità con quanto previsto dalle vigenti leggi, in versione aggiornata al momento della redazione del presente progetto con particolare riferimento alle seguenti.

Leggi di carattere generale:

- legge 1 marzo 1968 n° 186;
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico n° 37 del 22 gennaio 2008;
- legge 21 giugno 1986 n° 317;
- D.M. 16 febbraio 1982;
- D.P.R. 20 luglio 1982 n° 577;
- Nuovo Testo Unico sulla Sicurezza e Salute sul Lavoro Decreto Legislativo n° 81 del 9 aprile 2008 (in attuazione della Legge 3 agosto 2007 n° 123 – articolo 1);
- D.P.R. 12 gennaio 1998 n° 37;
- D.M. 10 marzo 1998 n° 551;
- Eventuali regolamenti regionali o comunali.

Tutte le apparecchiature e le condutture dovranno essere realizzate in modo da risultare rispondenti al requisito di "esecuzione a regola d'arte" previsto dal Decreto n° 37 del 22 gennaio 2008 ed alle norme UNI e CEI in esso richiamate. In caso di difformità tra le specifiche di progetto e

le succitate norme è fatto obbligo di avvisare la Direzione Lavori e comunque di seguire le norme tecniche (fatta salva diversa disposizione scritta da parte della stessa Direzione Lavori).

18.2. Norme di riferimento

Ai fini della corretta interpretazione delle disposizioni di cui al punto precedente si elencano di seguito le principali norme e guide che riguardano l'impianto in oggetto direttamente o indirettamente, (in revisione corrente alla data di emissione del presente progetto):

- Norma UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio – Progettazione, installazione ed esercizio (edizione 2013).
- Norma UNI-EN 54-1 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio – Introduzione.
- Norma UNI-EN 54-2 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Centrale di controllo e segnalazione.
- Norma UNI-EN 54-3 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Dispositivi sonori di allarme incendio.
- Norma UNI-EN 54-4 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Apparecchiatura di alimentazione.
- Norma UNI-EN 54-5 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d' incendio Rivelatori di calore. Rivelatori puntiformi.
- Norma UNI-EN 54-7 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Rilevatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione.
- Norma UNI-EN 54-10 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fiamma - Rivelatori puntiformi.
- Norma UNI-EN 54-11 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Punti di allarme manuali.
- Norma UNI EN 54-12 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso.
- Norma UNI-EN 54-13 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 13: Valutazione della compatibilità dei componenti di un sistema.

- Norma UNI-EN 54-14 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 14: Linee guida per la pianificazione, la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione.
- Norma UNI-EN 54-16 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale.
- Norma UNI-EN 54-17 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 17: Isolatori di corto circuito.
- Norma UNI-EN 54-18 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 18: Dispositivi di ingresso/uscita.
- Norma UNI-EN 54-20 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 20: Rivelatori di fumo ad aspirazione
- Norma UNI-EN 54-24 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale – Altoparlanti.
- Norma UNI-EN 54-25 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 25: Componenti che utilizzano collegamenti radio.
- Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parti da 1 a 7.
- Norma CEI EN 50200 Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza.
- Norma UNI 7546-16 Segni grafici per segnali di sicurezza - Parte 16: Pulsante di segnalazione incendio.
- Norma UNI EN 13501-1 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco.

Si devono inoltre rispettare tutte le norme relative ai cavi di energia e a quelle di trasmissione dati.

18.3. Composizione e prestazioni dell'impianto

Tutti i componenti del sistema fisso automatico, così come previsto dalla UNI 9795 saranno conformi alla UNI EN 54-1. Il sistema comprenderà i seguenti componenti obbligatori:

- rivelatori automatici di incendio;
- punti di segnalazione manuale;

- centrale di controllo e segnalazione;
- apparecchiature di alimentazione;
- dispositivi di allarme ottico e acustico (targhe – sirene);
- elementi di connessione.

Le specifiche prestazioni saranno descritte di seguito e la distribuzione dei succitati componenti all'interno dell'edificio è riportata negli elaborati progettuali.

18.4. Criteri di progettazione

Le aree sorvegliate saranno interamente tenute sotto controllo dal sistema di rivelazione. I rivelatori saranno installati in modo che possano scoprire ogni tipo d'incendio prevedibile nell'area sorvegliata fin dal suo stadio iniziale, ed in modo da evitare falsi allarmi. La determinazione del numero di rivelatori necessari e della loro posizione è stata effettuata in funzione:

- del tipo di rivelatori;
- della superficie ed altezza del locale;
- della forma del soffitto o della copertura quando questa costituisce il soffitto;
- delle condizioni di aerazione e di ventilazione del locale.

Le aree sorvegliate saranno costantemente monitorate dal sistema di rivelazione.

I punti di segnalazione manuale potranno essere collegati ai circuiti dei rivelatori automatici perché i rispettivi segnali sono univocamente identificabili dalla centrale di controllo e segnalazione prevista.

18.5. Centrale di controllo e segnalazione

La centrale di controllo e segnalazione di nuova installazione sarà da ubicare all'interno della biglietteria, così come quella già esistente. L'ubicazione della centrale di controllo e segnalazione del sistema è stata scelta in modo da garantire la massima sicurezza di funzionamento del sistema stesso. La centrale è ubicata in luogo permanentemente e facilmente accessibile, protetto, per quanto possibile, dal pericolo di incendio diretto, da danneggiamenti meccanici e manomissioni, ed esente da atmosfera corrosiva. L'ubicazione della centrale è tale da consentire il continuo controllo in loco della centrale da parte del personale di sorveglianza. In particolare, è installata in un luogo con le seguenti caratteristiche:

- facilmente e permanentemente accessibile;
- costantemente presidiato;
- protetto contro l'incendio (in modo automatico se non presidiato);
- protetto contro danneggiamenti meccanici e manomissioni;
- in assenza di atmosfera corrosiva;
- vicino all'ingresso principale dell'edificio;
- dotato di illuminazione di emergenza.

La centrale di controllo è conforme alla UNI EN 54-2 e ad essa faranno capo sia i rivelatori automatici sia i punti di segnalazione manuale installati, i cui segnali saranno comunque sempre individuabili separatamente. La centrale è installata in modo tale che tutte le apparecchiature componenti siano facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione, comprese le sostituzioni; tutte le operazioni di manutenzione potranno essere eseguite in loco.

18.6. Rivelatori automatici

I rivelatori automatici saranno installati in modo che possano individuare ogni tipo d'incendio prevedibile nell'area sorvegliata, fin dal suo stato iniziale ed in modo da evitare falsi allarmi.

La determinazione del numero dei rivelatori necessari e della loro posizione è stata compiuta in funzione del tipo di rivelatore, della conformazione architettonica del locale e delle condizioni di aerazione e ventilazione, nonché in accordo con quanto riportato nella norma UNI 9795.

Negli elaborati progettuali sono rilevabili distribuzione e numero specifico dei rivelatori da installare.

18.7. Punti di segnalazione manuale

Nell'impianto, oltre ai rivelatori automatici, saranno presenti pulsanti manuali per ogni zona.

L'installazione dei rivelatori manuali dovrà avvenire ad un'altezza da terra compresa tra 1 m e 1,6 m e in modo che questi siano raggiungibili da ogni parte della zona stessa con un percorso inferiore a 30 m, in accordo a quanto stabilito dalla norma UNI 9795:2013.

Negli elaborati progettuali sono rilevabili distribuzione e numero specifico dei pulsanti manuali di allarme da installare.

18.8. Dispositivi di attuazione

I dispositivi di attuazione saranno installati in luoghi tali da garantire l'immediata segnalazione delle condizioni di allarme senza che si vengano a creare situazioni di dubbio o di indebito panico. Negli elaborati progettuali sono rilevabili distribuzione e numero specifico dei dispositivi ottici acustici da installare.

18.9. Elementi di connessione (tipologia cavi e tracciati)

Le interconnessioni previste avverranno via cavo e potranno essere eseguite:

- con cavi posati in tubi a vista (valgono le prescrizioni della norma CEI 64-8 per quanto riguarda il tracciato)

oppure:

- con cavi a vista; i cavi dovranno essere con guaina; la posa dovrà garantire i cavi contro i danneggiamenti accidentali.

La sezione minima dei conduttori di alimentazione dei componenti (rivelatori, punti manuali, ecc.) non dovrà essere inferiore a 0,5 mm².

Nel caso in oggetto, la sezione prevista è pari a 2,5 mm², in quanto per singolo loop, tale sezione garantisce il funzionamento delle apparecchiature utilizzate fino ad una lunghezza di oltre 1000 m.

I cavi utilizzati nel sistema rivelazione incendio dovranno essere resistenti al fuoco per almeno 30 min. secondo la CEI EN 50200, a bassa emissione di fumo e zero alogeni o comunque protetti per tale periodo.

Nei sistemi di connessione ad anello chiuso, il percorso dei cavi dovrà essere realizzato in modo tale che possa essere danneggiato un solo ramo dell'anello. Pertanto, il percorso dei cavi in uscita dalla centrale dovrà essere differenziato rispetto al percorso di ritorno, in modo tale che il danneggiamento (per esempio fuoco) di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro ramo.

18.10. Esercizio dell'impianto

Il sistema sarà mantenuto nelle condizioni di efficienza dall'utente stesso dell'impianto, il quale provvederà alla sorveglianza continua dei sistemi, alla loro manutenzione (con l'ausilio delle istruzioni del fornitore), e a far eseguire tutte le ispezioni periodiche necessarie.

Inoltre l'utente manterrà aggiornato un apposito registro, a disposizione delle autorità competenti, con firma dei responsabili e con le seguenti annotazioni:

- lavori svolti sui sistemi o nelle aree sorvegliate, quali ristrutturazioni, modifiche strutturali, ecc., se questi possono influire sull'efficienza dei sistemi stessi;
- prove eseguite;
- guasti subiti dai sistemi e loro cause, nonché le procedure attivate per evitarne il ripetersi;
- interventi in caso di incendio: saranno annotati il numero dei rivelatori entrati in funzione, i punti di segnalazione manuale utilizzati, le cause dell'incendio stesso e ogni altra informazione utile a valutare l'efficienza di tutto l'impianto.

Tutti i sistemi dell'impianto saranno sottoposti a ispezione e manutenzione almeno due volte l'anno con intervallo fra le due non minore di 5 mesi: tali operazioni saranno eseguite solamente da personale esperto e qualificato e saranno regolarmente formalizzate nell'apposito registro di cui sopra, evidenziando eventuali carenze o anomalie riscontrate rispetto all'ultima verifica.

In caso di guasto o intervento dei sistemi, l'utente avrà la responsabilità di sostituire gli eventuali componenti danneggiati, riportare tutto l'impianto alla situazione originale se alterata e infine ripristinare tutti i mezzi di estinzione utilizzati in caso di incendio.

19.Caratteristiche dei componenti consigliati a marchio Notifier

19.1. Rivelatori

Considerate le criticità ambientali (temperatura, umidità ecc.) presenti all'interno della miniera, si consiglia l'installazione di rivelatori termici in contenitori IP65 del tipo Notifier mod.TMP2-D-X-S-1A, costituiti da un termistore con temperatura d'intervento a richiesta (temp. max di esercizio: 120°C). Collegamento diretto con le centrali convenzionali, con le centrali indirizzate tramite il modulo M710-CZ. Certificati CPR in conformità alla normativa EN 54-5.

Si riporta qui di seguito la relativa scheda tecnica.

Fire Safety

NOTIFIER
by Honeywell

RIVELATORI TERMOVELOCIMETRICI SERIE TMP2

DESCRIZIONE

I rivelatori termovelocimetrici serie **TMP2** sono costituiti da una sonda e da un circuito elettronico per il condizionamento del segnale generato dal trasduttore. È possibile collegare il sensore a tutte le centrali **NOTIFIER** come un normale sensore di fumo, avremo quindi un collegamento diretto per le centrali convenzionali, per le centrali analogiche è possibile l'interposizione solo con un modulo interfaccia **M710-CZ**.

Il segnale elettrico del trasduttore è trasformato in un'uscita ingegnerizzata con differenti possibilità di collegamento.

La scheda elettronica, di ridotte dimensioni, è realizzata utilizzando la tecnologia SMT, e montata direttamente all'interno della sonda.

I sensori della serie **TMP2** sono certificati:
ATEX II 2G Ex d IIC T6
EN54-5 CPR

APPLICAZIONI

- Impianti Commerciali e Industriali
- Utilizzabile in atmosfere pericolose (Zona 1 e Zona 2)
- Utilizzabile in presenza di sost. corrosive o vapori condensanti
- Realizzato per l'utilizzo con tutti i sistemi di rilevazione incendio convenzionali
- Particolarmente idoneo per:
- Raffinerie e impianti di stoccaggio sostanze pericolose
- Condotte di estrazione
- Locali caldaie
- Magazzini, officine
- Sale pompe
- Celle frigorifere

CARATTERISTICHE GENERALI

- Interattivo
- Isolatore per Corto Circuiti
- Conforme alla direttiva EMC
- Immune a disturbi elettromagnetici
- Alta affidabilità: procedura di auto-diagnosi
- LED Programmabile per indicazioni di stato
- Tecnologia a due fili
- Bassi Consumi
- Livelli Temperatura impostabili da -20°C a 110°C.
- Classi configurabili: A1, A2, B, C, D
- Configurazione: Statico e/o Termovelocimetrico
- Tecnologia collaudata
- Non influenzato da polvere, umidità, gas di scarico.
- Certificati EN54-5 CPR
- Resistente a shock e vibrazioni secondo la norma vigente



CESI 03 ATEX 042

0068-CPR-009/2014

SPECIFICHE TECNICHE

Sensore Semiconduttore
Range di temperatura: -20°C a +110°C
Codice di Protezione: ATEX II 2G Ex d IIC T6
Grado di Protezione: IP65 (Sonda: IP67)
Applicazioni per Aree a rischio
Ripetibilità a breve termine: ±2% FSD 60 min.
Ripetibilità a lungo termine: ±3% FSD 3 mesi.
Precisione (linearità): ±1% FSD

SPECIFICHE AMBIENTALI

EMC Secondo EN61000-4
Temp. stoccaggio: da -40 a 85 °C
Temp. d'esercizio: da -20 a 110 °C
Umidità relativa: 90% R.H. senza condensa

SPECIFICHE ELETTRICHE

Alimentazione: 10-30 Vdc
Assorbimento: circa 20/30 uA in condizioni normali
> 20 mA in condizioni di allarme
Fusibile Alimentazione: 50 mA
Collegamenti Cavo a 2 conduttori

SPECIFICHE MECCANICHE

Dimensioni: 170x100x70 mm
Peso: 150 g.
Fori Montaggio 2x6 mm
Terminazione: EEx-d Pressa-cavo
Attacco Sonda: 1/2" Conico UNI6125
Attacco Custodia: 1/2" Conico UNI6125

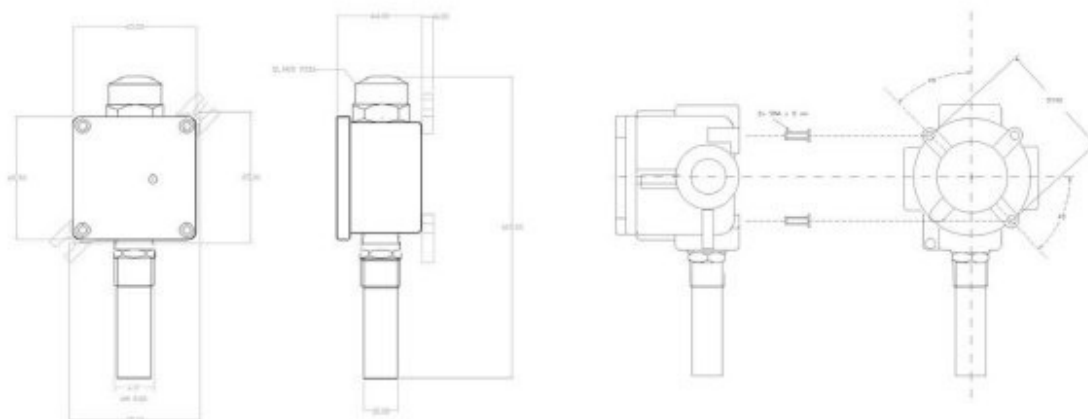
Tutti i dati sono soggetti a cambiamento senza preavviso. Tutti i diritti di questa pubblicazione sono riservati.
Per maggiori informazioni contattare:
Notifier Italia S.r.l.
Via Grandi, 22 20097 San Donato Milanese (MI)
Tel.: 02-51897.1 Fax: 02-51897.30 E-Mail: notifier@notifier.it www.notifier.it

D-898.1-TMP2.1J-ITA REV.A5 03/2018



SISTEMA GESTIONE QUALITÀ E AMBIENTE CERTIFICATI
UNI EN ISO 9001:2008 - UNI EN ISO 14001:2004

IP65	CODICE	TIPO	GRADI	CLASSE
	TMP2-D-A2-R-1A	Rivelatore Termovelocimetrico	57°C	A2
	TMP2-D-A2-S-1A	Rivelatore di massima temperatura	57°C	A2
	TMP2-D-C-R-1A	Rivelatore Termovelocimetrico	90°C	C
	TMP2-D-C-S-1A	Rivelatore di massima temperatura	90°C	C
	TMP2-D-X-R-1A	Rivelatore Termovelocimetrico	Richiesta	
	TMP2-D-X-S-1A	Rivelatore di massima temperatura	Richiesta	
ATEX	CODICE	TIPO	GRADI	CLASSE
	TMP2-JO-A2-R-1A	Rivelatore Termovelocimetrico	57°C	A2
	TMP2-JO-A2-S-1A	Rivelatore di massima temperatura	57°C	A2
	TMP2-JO-C-R-1A	Rivelatore Termovelocimetrico	90°C	C
	TMP2-JO-C-S-1A	Rivelatore di massima temperatura	90°C	C
	TMP2-JO-X-R-1A	Rivelatore Termovelocimetrico	Richiesta	
	TMP2-JO-X-S-1A	Rivelatore di massima temperatura	Richiesta	
SONDA	CODICE	TIPO	GRADI	CLASSE
	TMP2-P-A2-R-1A	Sonda Termovelocimetrica	57°C	A2
	TMP2-P-A2-S-1A	Sonda di massima temperatura	57°C	A2
	TMP2-P-C-R-1A	Sonda Termovelocimetrica	90°C	C
	TMP2-P-C-S-1A	Sonda di massima temperatura	90°C	C
	TMP2-P-X-R-1A	Sonda Termovelocimetrica	Richiesta	
	TMP2-P-X-S-1A	Sonda di massima temperatura	Richiesta	



D-898.1-TMP21J-ITA REV.A5 03/2018


NOTIFIER®
by Honeywell

Notifier Italia S.r.l.
Via Achille Grandi 22
20097 San Donato
Milanese (MI)
Italia

Tel.: +39 02 51 89 71
Fax: +39 02 51 89 730
E-Mail: notifier.milano@notifier.it
www.notifier.it



19.2. Pulsanti manuali

I pulsanti manuali indirizzati a rottura vetro consigliati per l'installazione sono del tipo Notifier mod. W5A-RP02SG-N026-01, completi di scatola di montaggio. Installazione a vista e possibilità d'incasso. Chiave di test. Morsettiera plug-and-play che ne facilita il cablaggio. Provvisti di led rosso per la segnalazione locale di allarme. Indirizzamento a mezzo di selettori rotativi e con doppio isolatore per protezione della linea di comunicazione. Vetro di rottura dotato di pellicola di protezione. Di colore rosso. in quanto sono caratterizzati da un grado di protezione IP67. Si riporta qui di seguito la relativa scheda tecnica.

Fire Safety



Pulsanti Indirizzati

Descrizione

Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro. Progettato per essere utilizzato come punto di allarme manuale in un sistema di rivelazione incendio. Sono disponibili 2 modelli M5A-xx e W5A-xx. Entrambi i pulsanti sono dotati di doppio isolatore e includono un modulo indirizzabile che provvede all'interfacciamento con le centrali NOTIFIER. Entrambi i modelli sono certificati CPD secondo le normative EN54-11, EN54-18 e CE.

> Caratteristiche Principali

- Facile utilizzo;
- LED di stato; tramite questa spia è possibile monitorare i diversi stati:
 - LAMPEGGIO, quando il pulsante colloquia con la centrale;
 - ACCESO, allarme in corso.
- Morsettiera ad innesto che ne facilita il cablaggio.
- Semplice manovra di test; inserendo l'apposita chiave, il vetro si abbassa mettendo in condizione d'allarme il pulsante.
- Vetrino di rottura provvisto di pellicola di protezione.
- Possibilità di montaggio ad incasso o a muro.

> Applicazioni

Può essere utilizzato per applicazioni di tipo commerciale, industriale e residenziale. Viene utilizzato come stazione di intervento manuale in caso di incendio. Viene generalmente installato all'esterno delle porte in modo da poter essere utilizzato in caso di evacuazione dal locale.

> Installazione

Per il montaggio viene utilizzata un'apposita scatola di materiale plastico (in dotazione) che può essere utilizzata sia per installazioni a vista che ad incasso. La base è già in dotazione assieme al pulsante, per montaggio su scatola B503 è disponibile l'apposito adattatore.

> Funzionamento

Quando il vetrino viene rotto, il micro-switch viene attivato ed il segnale d'allarme viene trasmesso alla centrale.



Pulsanti

M5A-RP02SG-N026-01

Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro, da interno IP24D.



W5A-RP02SG-N026-01

Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro da esterno IP67.



M5A-YP021G-N065-01

Pulsante indirizzabile manuale a rottura vetro destinato al comando manuale di spegnimento. Conforme alla Normativa EN 12094 parte 3.



M5A-BP021G-N065-01

Pulsante indirizzabile manuale a rottura vetro, destinato al comando di blocco spegnimento. Fornito con chiave di test. Conforme alla Normativa EN 12094 parte 3.



CARATTERISTICHE ELETTRICHE

- Tensione di funzionamento: 15-30Vcc
- Tensione d'esercizio: 24Vcc

ASSORBIMENTO DI CORRENTE

- Assorbimento a riposo: 350µA senza comunicazione
660µA con comunicazione
- Assorbimento in allarme: 6mA (tipico)
- Assorbimento LED rosso: 2mA (tipico)
- Assorbimento LED giallo: 7.5mA max (tipico)

CARATTERISTICHE AMBIENTALI

- Grado di protezione:
 - M5A: IP24D (M5A)
 - IP67 (W5A)
- Temperatura operativa:
 - M5A: -10° a +55°C (M5A)
 - W5A: -30° a +70°C (W5A)

CARATTERISTICHE MECCANICHE

- Sezione cavi ammessa: 0,5 - 2,5mm²
- Peso:
 - M5A: 110 gr./ 160gr. con base
 - W5A 270gr.
- Dimensione:
 - M5A 89 x93x59,5 (con supporto)
 - W5A: 97,5 x93x65,5 (con supporto)



Accessori

SUS758

Confezione di 10 vetrini con scritte neutre per pulsanti manuali.

PS200

Copertura plastica

M700K-503

Cornice e adattatore per scatole incasso B503. Confezione da 10 pz e una livella a bolla.

SR1T

Supporto di montaggio di ricambio, colore rosso.

PS174W

Supporto di montaggio di ricambio, colore giallo.

PS176W

Supporto di montaggio di ricambio, colore blu.



19.3. Dispositivo ottico acustico

I dispositivi ottici acustici consigliati per l'installazione sono del tipo Notifier mod. CWSS-RR-W5. Sirena convenzionale rossa con lampeggiante a LED rosso, completa di base alto profilo IP 65. Ideale per applicazioni dove viene richiesta una duplice segnalazione di allarme. Le nuove sirene sono state progettate con un nuovo design che include: una tromba ripiegata, un led ad alte prestazioni, un'ottica avanzata e un'innovativa lente. Queste caratteristiche consentono al dispositivo di avere un'ottima qualità sonora, una straordinaria copertura omni-direzionale della luce e un bassissimo impatto sui consumi di corrente, garantendo qualità affidabilità e una lunga durata. Certificata CPR in conformità alla EN 54.3 (Classe W tono 7) ed EN 54-23.

Si riporta qui di seguito la relativa scheda tecnica.



D-282.2-ENSCAPE-ITA Rev. A.3 09/2014
Sirena con Lampeggiante Convenzionale
Certificata CPR in conformità EN54-3/23
Serie ENScape

Descrizione Generale

La serie ottico/acustica **ENScape** è ideale per applicazioni dove viene richiesta una duplice segnalazione di allarme. Le nuove sirene sono state progettate con un nuovo design che include: una tromba ripiegata, un led ad alte prestazioni, un'ottica avanzata e un'innovativa lente; queste caratteristiche consentono al dispositivo di avere un'ottima qualità sonora, una straordinaria copertura omni-direzionale della luce e un bassissimo impatto sui consumi di corrente, garantendo qualità, affidabilità e una lunga durata.

I dispositivi ottico/acustici sono stati progettati e certificati CPR in conformità alla EN-54-3 e EN54-23.

Vantaggi della Nuova Serie ENScape

> Semplice, veloce, installazione flessibile

- Luce omnidirezionale che elimina la necessità di orientamento del dispositivo.
- La base ad alto profilo favorisce un innesto facilitato dei cavi nel dispositivo.
- Basi progettate con un'ampia gamma di punti di fissaggio per renderla adattabile alle precedenti installazioni.
- Facilità d'installazione delle sirene sulle basi grazie ad un accurato innesto.

Dispositivo Universale

- Portata: In accordo con categorie EN54-23 W, C e O
- Installabile sia a parete sia a soffitto
- 32 Toni disponibili (include il suono campana)
- Differenti opzioni di installazione, per interni e applicazioni fino a IP65
- Adatta per applicazioni Fire & Security, grazie al funzionamento a 12 e 24V(C e W)

Prestazioni

Approvata CPR in conformità alla EN54-3 e alla EN54-23, per le categorie C, W e O.

- 32 toni selezionabili approvati secondo la EN54-3.
- Maggiore copertura della luce grazie alla sua ottica avanzata.
- Flash sincronizzato secondo gli standard EN54-23.
- Possibilità di scelta tra la versione a luce bianca o luce rossa.
- Funzione *soft-start* che riduce gli sbalzi di tensione durante lo start-up del sistema.



Qualità e affidabilità

Indipendentemente approvato da tutti gli standard richiesti:

- Regolamento prodotti da costruzione (CPR) Constructions Products Regulation;
- Prestazione del prodotto:
OTTICA: EN54-23 categorie C, W e O.
ACUSTICA: EN54-3
- Ambientali: RoHS, WEEE

Caratteristiche tecniche

Tensione di funzionamento C e W: da 12 a 29Vcc
Tensione di funzionamento O: da 24 a 29Vcc

Assorbimento Medio:

W CLASS: 49mA @29Vcc (tono 7);

O CLASS: 22mA @29Vcc (tono 7);

Potenza Uscita Sonora: max. 107dB(A)@1m (tono 23)

Numero di toni: 32

Settaggio Volume: Medio o alto

Terminazione cavi: 0,5 - 2,5mm²

Materiale corpo/lente: ABS/PC

Grado IP base basso profilo: IP21C

Grado IP base alto profilo: IP65

Temperatura di funzionamento: da -25 a 70°C

Umidità relativa: 93% ±3% (senza condensa)

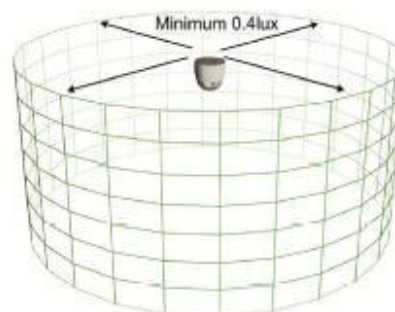
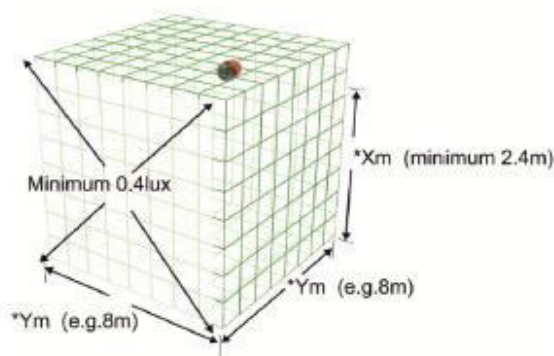
Peso:	W e C	O
IP21C	248g.	236g.
IP65	255g.	242g.

Dimensioni:



D-282.2-ENSCAPE-ITA Rev. A.3 09/2014
Sirena con Lampeggiante Convenzionale
Certificata CPR in conformità EN54-3/23

Serie ENScape
 **NOTIFIER®**
by Honeywell

Requisiti richiesti dalla norma EN54-23: Cubo/Cilindro di luce con un minimo di 0,4 Lumens / m²


Le dimensioni x e y sono definite dal costruttore.

Codice	CWSS-RW-S5 (SI 106) CWSS-RW-W5 (SI 108)		CWSS-RR-S5 - SI 107 CWSS-RR-W5 - SI 109		CWSS-RR-W3 - SI110 CWSS-RR-S3 - SI111	
Installazione	Parete Classe W	Soffitto Classe C	Parete Classe W	Soffitto Classe C	Parete Classe O	Soffitto Classe O
Colore del Flash	Bianco		Rosso		Rosso	
Altezza (X)	Lato x = 2.4m	3m / 6m	Lato x = 2.4m	3m / 6m	2.4 m	3 m
Copertura max. (Y)	Lato Y = 8.9m	Cilindro Ø = 10m	Lato Y = 6.00m	Cilindro Ø = 8.9 / 8.2m		
Volume max. EN54-23	190m ³	236m ³ /471m ³	86m ³	187m ³ / 317 m ³	0.96m ³	1.93m ³
Frequenza Flash	0.5 Hz	0.5 Hz	0.5 Hz	0.5 Hz	0.5 Hz	0.5 Hz
Tensione di funzionamento	Da 12 a 29 V	Da 12 a 29 V	Da 12 a 29 V	Da 12 a 29 V	Da 24 a 29 V	Da 24 a 29 V
Sincronizzazione: Automaticamente all'accensione (Alimentazione comune) Conforme alla EN.54-23						

Segnalatore ottico acustico certificato EN54-3/23			
CODICE	RIF. MAG.	DESCRIZIONE	CPR
CWSS-RW-S5	SI 106	Sirena con lampeggiante bianco e base standard	0832-CPR-F0261
CWSS-RR-S5	SI 107	Sirena con lampeggiante rosso e base standard	0832-CPR-F0262
CWSS-RW-W5	SI 108	Sirena con lampeggiante bianco e base IP65	0832-CPR-F0261
CWSS-RR-W5	SI 109	Sirena con lampeggiante rosso e base IP65	0832-CPR-F0262
Segnalatore ottico acustico certificato EN54-3/23 Open Class			
CWSS-RR-S3	SI110	Sirena con lampeggiante rosso e base standard	0832-CPR-F0259
CWSS-RR-W3	SI111	Sirena con lampeggiante rosso e base IP65	0832-CPR-F0259



NOTIFIER ITALIA S.r.l. - A socio unico - 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Grandi, 22 - Tel.: 02/518971 - Fax: 02/5189730 - E-mail: notifier@notifier.it
Capitale Sociale € 2.700.000,00 i.v. - C.C.A.A. 1458184 - Trib. Milano Reg. Soc. 349808 - Vol. 8549 Fasc. 8 Codice Fiscale 05108880153 Partita IVA IT 11319700158 (informativa privacy art. 3 D.lgs 196/03) - Uffici Regionali: 10143 Torino - Corso Potenza, 6 - Tel.: 011/0650611 - Fax: 011/4531183 E-mail: notifier.torino@notifier.it - 35010 Limena (PD) Via IV Novembre, 6/c Int. 9 - Tel.: 049/7663511 - Fax: 049/7663550 E-mail: notifier.padova@notifier.it 40050 Fiumo di Argelato (BO) - Asta Servizi, B.l. 3B, Gall. B.n. 85, Centergross - Tel.: 051/0432211 - Fax: 051/6647638 - E-mail: notifier.bologna@notifier.it - 50136 Firenze Via B. Telesio, 15 - Tel.: 055/096708 - Fax: 055/0528294 - E-mail: toscana@notifier.it - 00118 Roma - Via Del Casale Santarelli, 51 - Tel.: 06/7988021 Fax: 06/79880250 - E-mail: notifier.roma@notifier.it - 80028 Casoria (NA) - Via G. Matteotti, 19 - Tel.: 081/19493111 - Fax: 081/7879159 - E-mail: notifier.napoli@notifier.it - 70125 Bari - Via Della Costituente, 29 - Tel.: 080/6180700 - Fax: 080/5648114 - E-mail: notifier.bari@notifier.it - 95126 Catania - Viale A. De Gasperi, 187 - Tel.: 095/2279611 - Fax: 095/7120753 - E-mail: notifier.catania@notifier.it


www.notifier.it

Tutti i dati sono soggetti a cambiamento senza preavviso. Tutti i diritti di questa pubblicazione sono riservati.



19.4. Cavo

I cavi consigliati per la realizzazione del nuovo loop sono del tipo Notifier sezione 2.5 mm². Si riporta qui di seguito la relativa scheda tecnica.


NOTIFIER®
by Honeywell

Fire Safety

CAVI TWISTATI E SCHERMATI PER LOOP DI COMUNICAZIONE SISTEMA ANTINCENDIO


Cavi adatti per l'installazione in ogni tipo di locale, quali uffici, impianti industriali, edifici pubblici, ecc. sono in grado di sopportare sforzi meccanici medi. Non adatti per posa all'esterno. Questi cavi twistati dispongono di schermo metallico e filo drenaggio. Cavi senza alogeni, resistenti al fuoco per almeno 30 min, come previsto dalla normativa EN50200 PH30 a bassa emissione di fumi. Le sezioni disponibili vanno da 0,5 mm² fino a 2,5 mm².

CARATTERISTICHE GENERALI

- Twistatura: passo ≤100mm circa
- Conduttori: rame rosso flessibile
- Classe conduttore: 5
- Isolamento: LSHF Silicone ceramizzante (Cat. EI 2)
- Guaina esterna: Termoplastico colore rosso zero alogeni a bassa emissione di fumi e gas tossici (Cat. M1).
- Schermo: nastro poliestere - Nastro di alluminio con filo di drenaggio
- Temperatura di esercizio: -10 - +70°C
- Marchiatura: NOTIFIER
- Matassa: 200 mt.
- Conforme alla: CEI UNI 36762; marcato GRADO 4 (C-4 (Uo = 400V)
- Norme di riferimento: EN 50200, CEI 20-36/4-0 (PH30) CEI 20-105

BATTERIE


Accumulatori 12V al piombo sigillati con capacità da 1,3Ah fino 26Ah per applicazioni nel campo della sicurezza.



CARATTERISTICHE ELETTRICHE


- Resistenza Min. d'isolamento: 200M ohm/Km
- Tensione di prova: 5000 V
- Tensione max. Guaina Uo / U: 100/100 V

CODICE MAG.	DESCRIZIONE	Ø diametro esterno
CRF2X0.5-EN50200	Cavo twistato e schermato 2x0,5 matassa 200mt	6,00 +/- 0,5mm
CRF2X1-EN50200	Cavo twistato e schermato 2x1,0 matassa 200mt	7,00 +/- 0,5mm
CRF2X1.5-EN50200	Cavo twistato e schermato 2x1,5 matassa 200mt	8,00 +/- 0,5mm
CRF2X2.5-EN50200	Cavo twistato e schermato 2x2,5 matassa 200mt	9,00 +/- 0,5mm



MODELLO	CAPACITA'	TERMINALI	DIMENSIONI STD EUROPA	CODICE MAG.
BAT-08	1.1 Ah	Faston	97x43x57mm (±2)	BAT08
BAT-04	1.9 Ah	Faston	178x34x66mm (±2)	BAT04
BAT-05	7 Ah	Faston	151x65x101mm (±2)	BAT05
BAT-09	12Ah	Dado e bullone	151x99x101 mm (±2)	BAT09
BAT-02	18 Ah	Dado e bullone	181x77x167mm (±2)	BAT02
BAT-03	27 Ah	Dado e bullone	234x186x195 mm (±2)	BAT03

D-694.1-CAVILoop-ITA REV.A8 05/2017


NOTIFIER®
by Honeywell

Notifier Italia S.r.l.
Via Achille Grandi 22
20097 San Donato Milanese (MI)
Italia

Tel: +39 02 51 89 71
Fax: +39 02 51 89 730
E-Mail: notifier.milano@notifier.it
www.notifier.it



20. Impianto TVCC

Per Televisione a Circuito Chiuso (TVCC) o Closed Circuit Television (CCTV), si intende l'uso di telecamere che trasmettono il segnale verso specifici o limitati set di monitor e/o videoregistratori. Gli impianti TVCC sono usati per la videosorveglianza di aree che devono essere controllate, come aeroporti, stazioni, banche e basi militari. Oggi gli impianti TVCC sono utilizzati prevalentemente come sistemi di sicurezza passiva, ossia sistemi che registrano 24 ore su 24 e, al verificarsi di eventi vandalici, attentati o qualsiasi evento di questo tipo, le immagini registrate vengono analizzate per cercare di ricostruire il fatto.

L'impianto TVCC sarà ampliato attraverso l'installazione di nuove telecamere; ognuna di esse sarà collegata al videoregistratore digitale (DVR) esistente, situato all'interno della biglietteria, attraverso cavo ethernet UTP.

Le telecamere consigliate per la videosorveglianza sono del tipo HIKVISION mod.DS-2CE16D8T-AIT3Z. Si riporta qui di seguito la relativa scheda tecnica.

HIKVISION

DS-2CE16D8T-(A)IT3Z
2 MP Ultra-Low Light VF Bullet Camera



Key Features

- 2 MP high performance COMS
- Ultra-Low Light
- 1920 × 1080 resolution
- Auto focus, 2.8 mm to 12 mm motorized vari-focal lens
- 120 dB true WDR, 3D DNR
- EXIR 2.0, Smart IR, up to 40 m IR distance
- IP67
- Up the Coax (HIKVISION-C)



www.hikvision.com

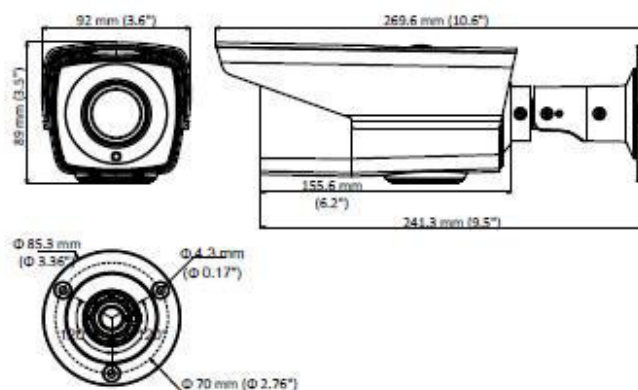
Specification

Camera	
Image Sensor	2.0 megapixel progressive scan CMOS
Signal System	PAL/NTSC
Frame Rate	PAL: 1080p@25fps NTSC: 1080p@30fps
Resolution	1920 (H) × 1080 (V)
Min. illumination	Color: 0.005 Lux @ (F1.2 AGC ON), 0 Lux with IR
Shutter Time	PAL: 1/25 s to 1/50,000 s NTSC: 1/30 s to 1/50,000 s
Slow Shutter	Max. 16 times
Lens	2.8 mm to 12 mm motorized vari-focal lens
Horizontal Field of View	32.1° to 103°
Lens Mount	Φ14
Day & Night	IR cut filter
Angle Adjustment	Pan: 0° to 360°, Tilt: 0° to 90°, Rotate: 0° to 360°
Synchronization	Internal synchronization
WDR (Wide Dynamic Range)	> 120 dB
Menu	
AGC	Support
Day/Night Mode	Auto/Color/BW (Black and White)
White Balance	ATW/MANUAL
Privacy Mask	ON/OFF, 4 programmable privacy masks
Motion Detection	4 programmable motion areas
Backlight Compensation	WDR/BLC/OFF
3D DNR (Digital Noise Reduction)	Level 1 to 10
Language	English, Chinese
Functions	Brightness, Sharpness, Mirror, Smart IR
Interface	
Video Output	1 HD analog output
General	
Operating Conditions	-40 °C to 60 °C (-40 °F to 140 °F), humidity: 90% or less (non-condensation)
Power Supply	12 VDC ±25% -A: 12 VDC ±25%, 24 VAC ±25%
Power Consumption	Max. 7.5 W -A: Max. 9 W
Ingress Protection	IP67
Material	Metal & Plastic
IR Range	Up to 40 m
Communication	Up the coax, Protocol: HIKVISION-C (TVI output)
Dimensions	92 mm × 89 mm × 269.6 mm (3.62" × 3.5" × 3.34")
Weight	Approx. 900 g (1.98 lb.)

Order Models

DS-2CE16D8T-IT3Z, DS-2CE16D8T-AIT3Z

Dimension



Accessory

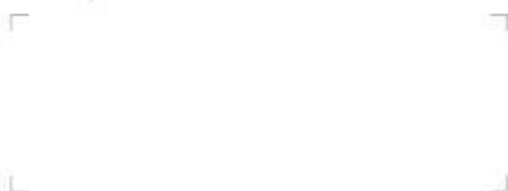

 DS-1280ZJ-5
Junction Box

 DS-1275ZJ-SUS
Vertical Pole Mounting Bracket

 DS-1276ZJ-SUS
Corner Mounting Bracket

 DS-1H18
Video Balun

Distributed by



Headquarters

 No 555 Qianmo Road, Binjiang District,
Hangzhou 310051, China
T +86-571-8607-5999
overseasbusiness@hikvision.com
Hikvision USA
T +1-909-895-0400
sales.usa@hikvision.com
Hikvision Europe
T +31-23-55-42-770
info.eu@hikvision.com
Hikvision Middle East
T +971-4-8810066
salesme@hikvision.com
Hikvision Russia
T +7-495-869-87-99
salesru@hikvision.com
Hikvision India
T +91-22-28469900
sales@pram@hikvision.com
Hikvision Italy
T +39-0438-64002
info.it@hikvision.com
Hikvision France
T +33011-85-330-450
info.fr@hikvision.com
Hikvision Spain
T +34-91-737-15-55
info.es@hikvision.com
Hikvision Poland
T +48-22-460-01-50
poland@hikvision.com
Hikvision UK
T +01628-902140
support.uk@hikvision.com
Hikvision Singapore
T +65-6864-4018
sg@hikvision.com
Hikvision Oceania
T +61-2-8599-9233
salesau@hikvision.com
Hikvision Canada
T +1-909-895-0400
sales.ca@hikvision.com
Hikvision Korea
T +82-31-731-8841
sales.korea@hikvision.com
Hikvision Brazil
T +55 11 3318-0850
latam.support@hikvision.com
Hikvision Africa
T +27 (0) 0351172
sale.africa@hikvision.com
Hikvision Hong Kong
T +852-2151-1761

21. Impianto diffusione sonora

L'impianto di semplice diffusione sonora (non EVAC) sarà ampliato attraverso l'installazione di nuovi altoparlanti dislocati all'interno della miniera. Gli altoparlanti consigliati per l'installazione sono dello stesso tipo di quelli già presenti, ovvero Bticino mod. L4565, potenza 12W. L'ampliamento avrà origine dall'intersezione tra la galleria di "valle" e la galleria avente la scalinata. Si riporta qui di seguito la relativa scheda tecnica.

Diffusori da incasso

067303	HC4565	HS4565	N4565
573977	HD4565	L4565	NT4565

Descrizione

Diffusori da incasso per installazione ad incasso. Non necessitano di supporto.

Articoli correlati

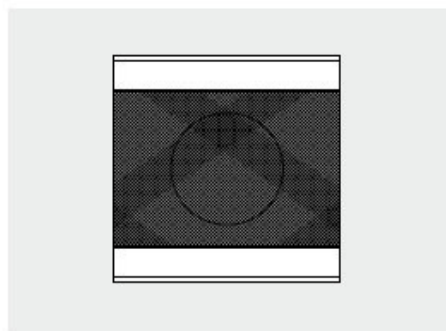
scatole da incasso:

art. 506E e art. PB526 (solo per HC/HD/HS4565 e L/N/NT4565)

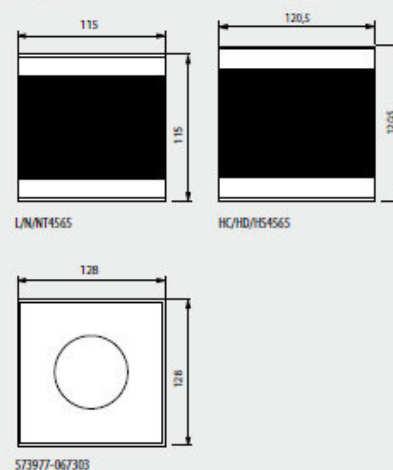
art. 89379 e 89279

Dati tecnici

Tipologia: larga banda
 Potenza: 6 Wrms/12 W musicali
 Impedenza: 16 Ω
 Risposta in frequenza: 160 - 16 kHz
 Sensibilità: 80 dB (1W/1 m)



Dimensioni



**SERTEC ENGINEERING CONSULTING s.r.l.**

Strada Provinciale 222, n.31 10010 Loranzè (TO)

Tel. 0125 561001 - 0125 564807

Fax: 0125 564014

E-mail: info.sertec@ilquadrifoglio.to.it - info.sertec@pec.it



Allegato A – Schema unifilare

	1	2	3	4	5	6	7	8		
A									A	
B	ZONA		BIGLIETTERIA							
	QUADRO		QAV							
	Potenza impiegata		3.42 kW							
	Caduta di tensione (Tot. Ib)		1.43 %							
	Corrente di guasto (Ikmax)		9.52 kA							
C									C	
D									D	
E									E	
F				DATA		Sertec s.r.l.			F	
				DISEG.		Loranzè				
				VISTO				+BIGLIETTERIA.QAV		
	REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:		FOGLIO 1 DI 13
	1	2	3	4	5	6	7	8		SEGUE 2

1		2		3		4		5		6		7		8	
A		A													
B		B													
C		C													
D		D													
E		E													
F		F													

Da quadro	Fornitura BT
Tensione concatenata	400 V
Corrente I _k max	10 kA
Sistema	TT
Potenza totale	3.42 kW
Fattore di potenza	0.9
Corrente totale I _b	5.63 A
Res. terra impianto	20 ohm
Reat. terra fornitura	

UTENZA	DENOMINAZIONE				INT. GEN. QAV ESISTENTE												
	SIGLA		Fornitura BT		Utenza_01												
	TIPO	POTENZA TOT. kVA			TT	13.9											
	POTENZA kW	I _b A			3.42	5.63											
INTERRUTTORE O SEZIONATORE	COEF. CONTEMP.	COS φ			1	0.9											
	COSTRUTTORE				SCHNEIDER ELECTRIC Spa												
	TIPO				iC60L-C - 20A+Vigi iC60 AC 0,3 A												
	N.POL	I _n A			4	20											
FUSIBILE	I _{th} A	I _{dn} A	TIPO DIFF.		20	0.3	Gen.										
	I _m (o curva) A	P _{di} kW			200	25											
	TIPO																
	CALIBRO		A														
CONTATTORE	TIPO																
	I _n A	P _n kW															
	TIPO																
	TARATURA		A														
RELE' TERMICO	TIPO																
	FORMAZIONE				FG70R 0.6/1 kV												
	LUNGHEZZA		m		1200												
	I _z A				141												
LINEA DI POTENZA	C.d.T. a I _n %	C.d.T. a I _b %			5.12	1.43											
	Z _k mΩ	Z _s mΩ			493												
	I _k trifase/monof. kA	I _{k1} fase/terra kA	10	6	0.468												
	NUMERAZIONE MORSETTIERA																
REV.	MODIFICA		DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:									

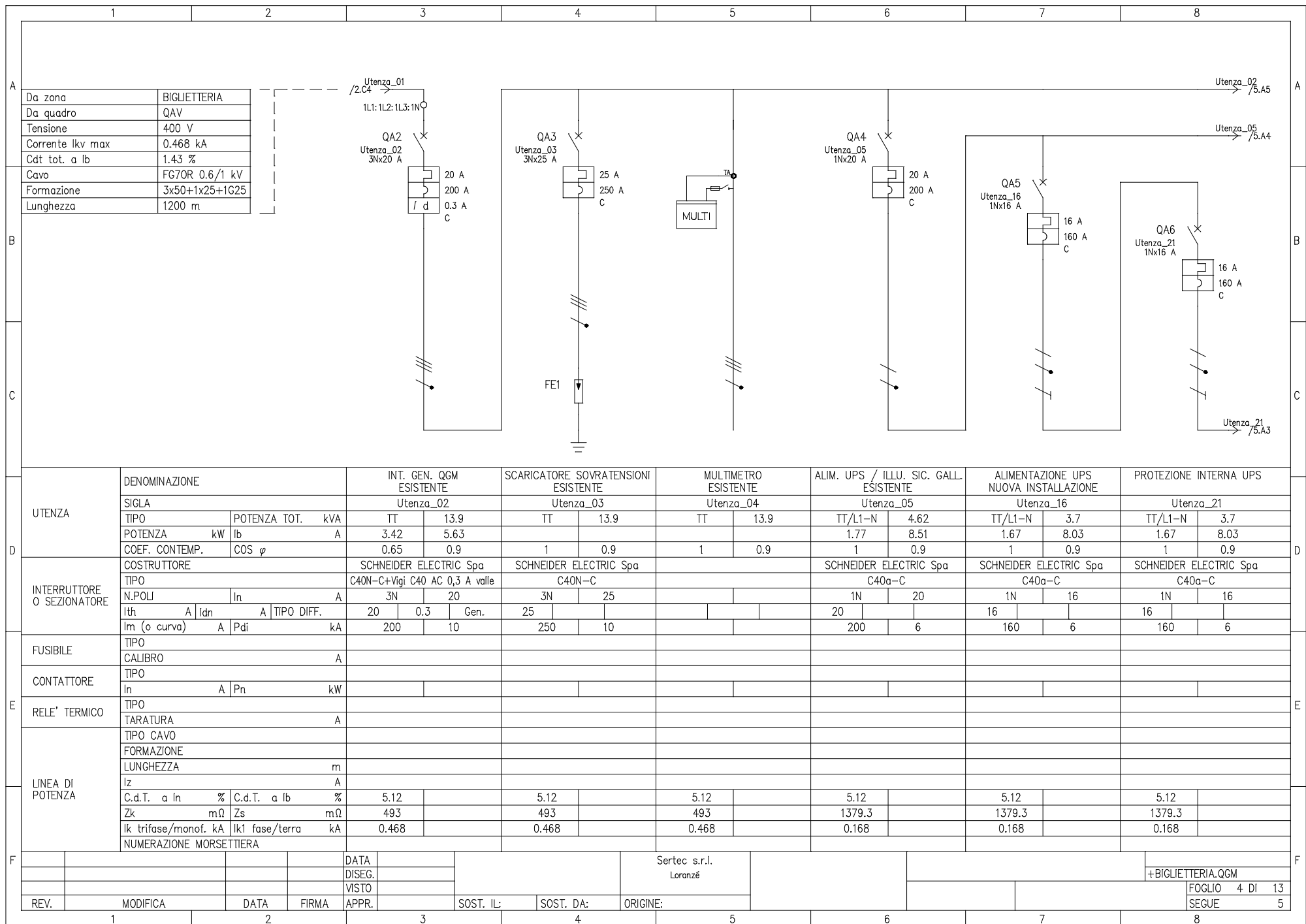
DATA	
DISEG.	
VISTO	

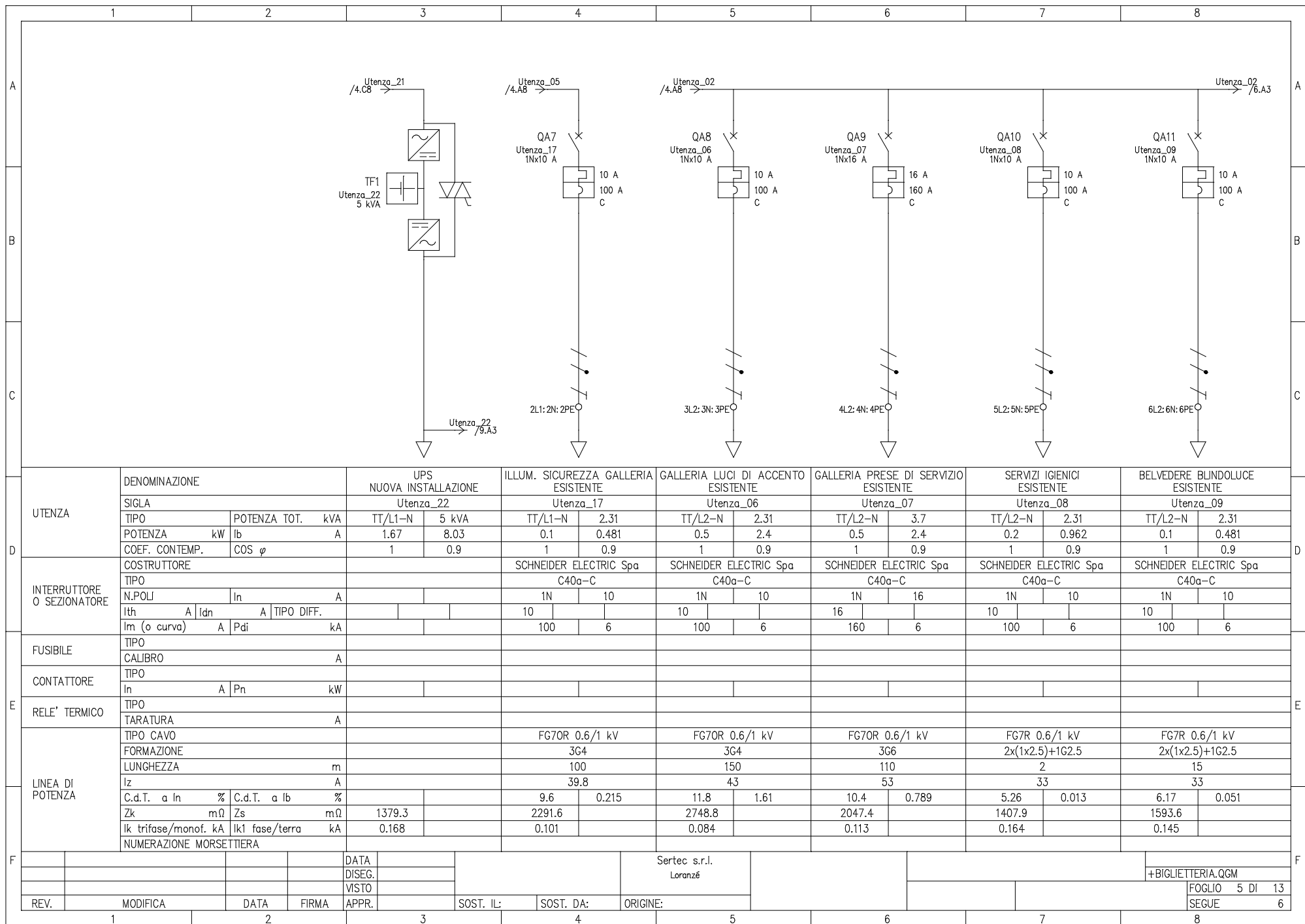
Sertec s.r.l.															
Loranz6															

FOGLIO	2 DI	13
SEGUE		3

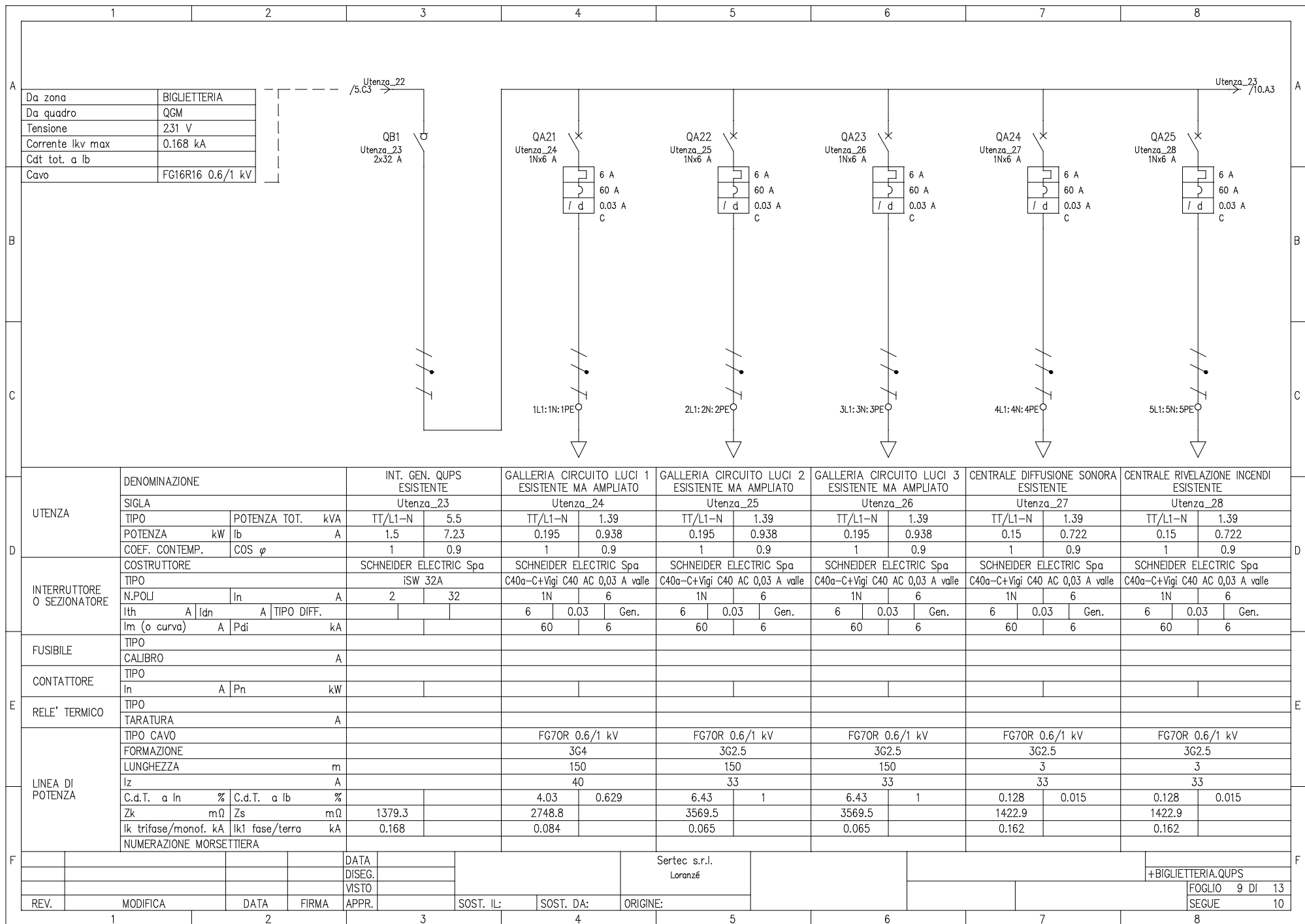
1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

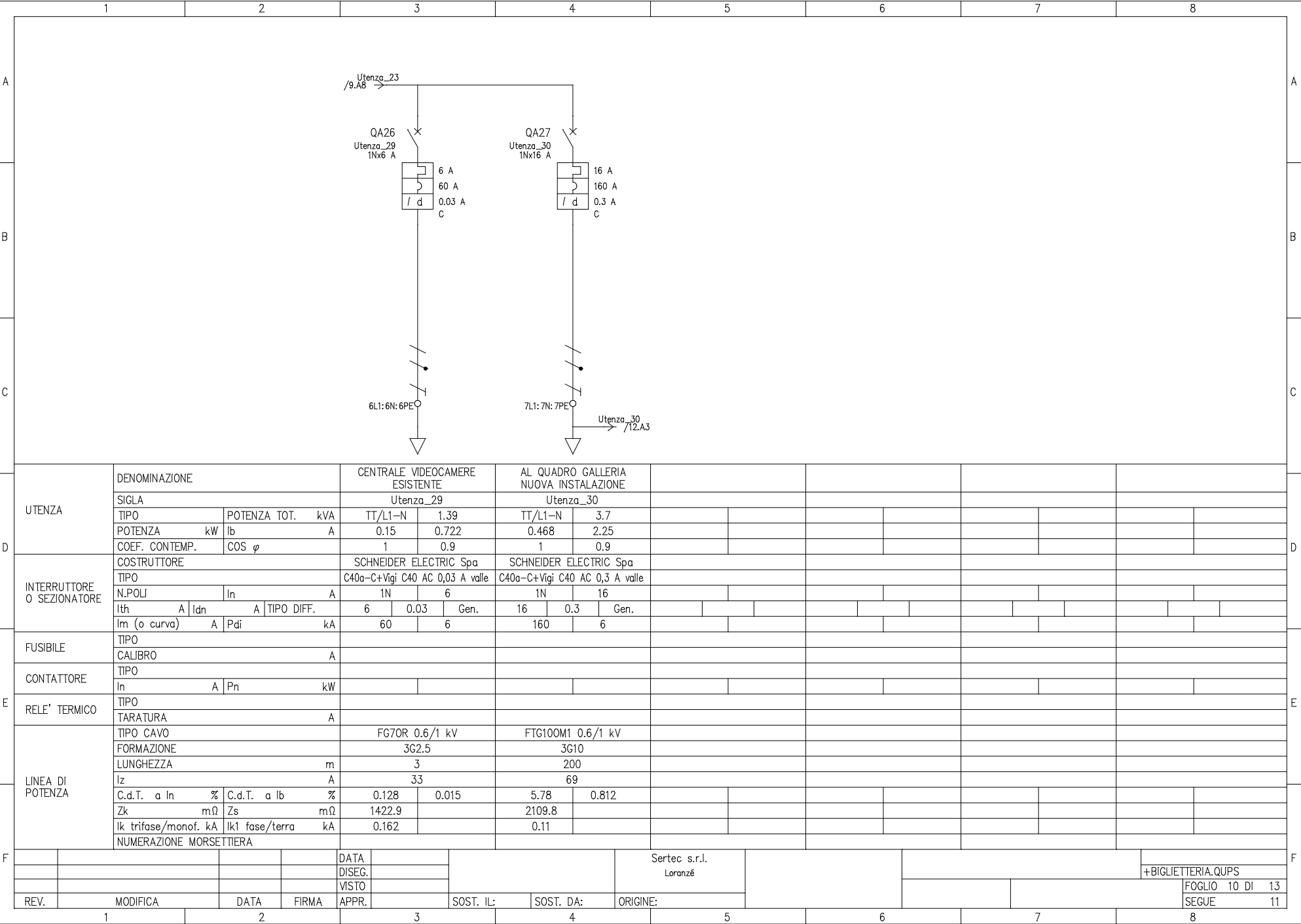
	1	2	3	4	5	6	7	8		
A									A	
B	ZONA		BIGLIETTERIA							
	QUADRO		QGM							
	Potenza impiegata		3.42 kW							
	Caduta di tensione (Tot. Ib)		1.43 %							
	Corrente di guasto (Ikmax)		0.468 kA							
C									C	
D									D	
E									E	
F				DATA		Sertec s.r.l.				F
				DISEG.		Loranzè				
				VISTO						
	REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:		
	1	2	3	4	5	6	7	8		



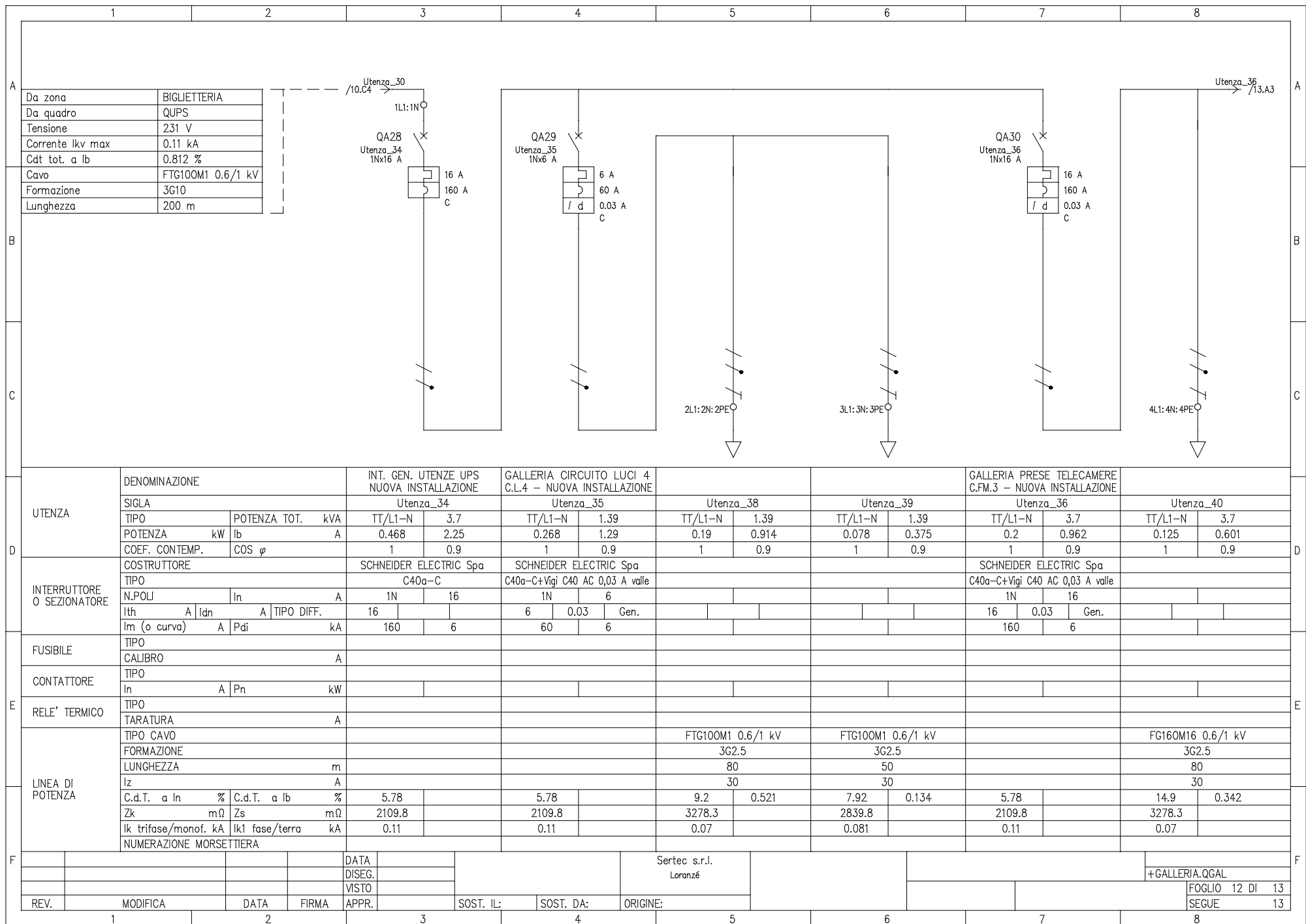


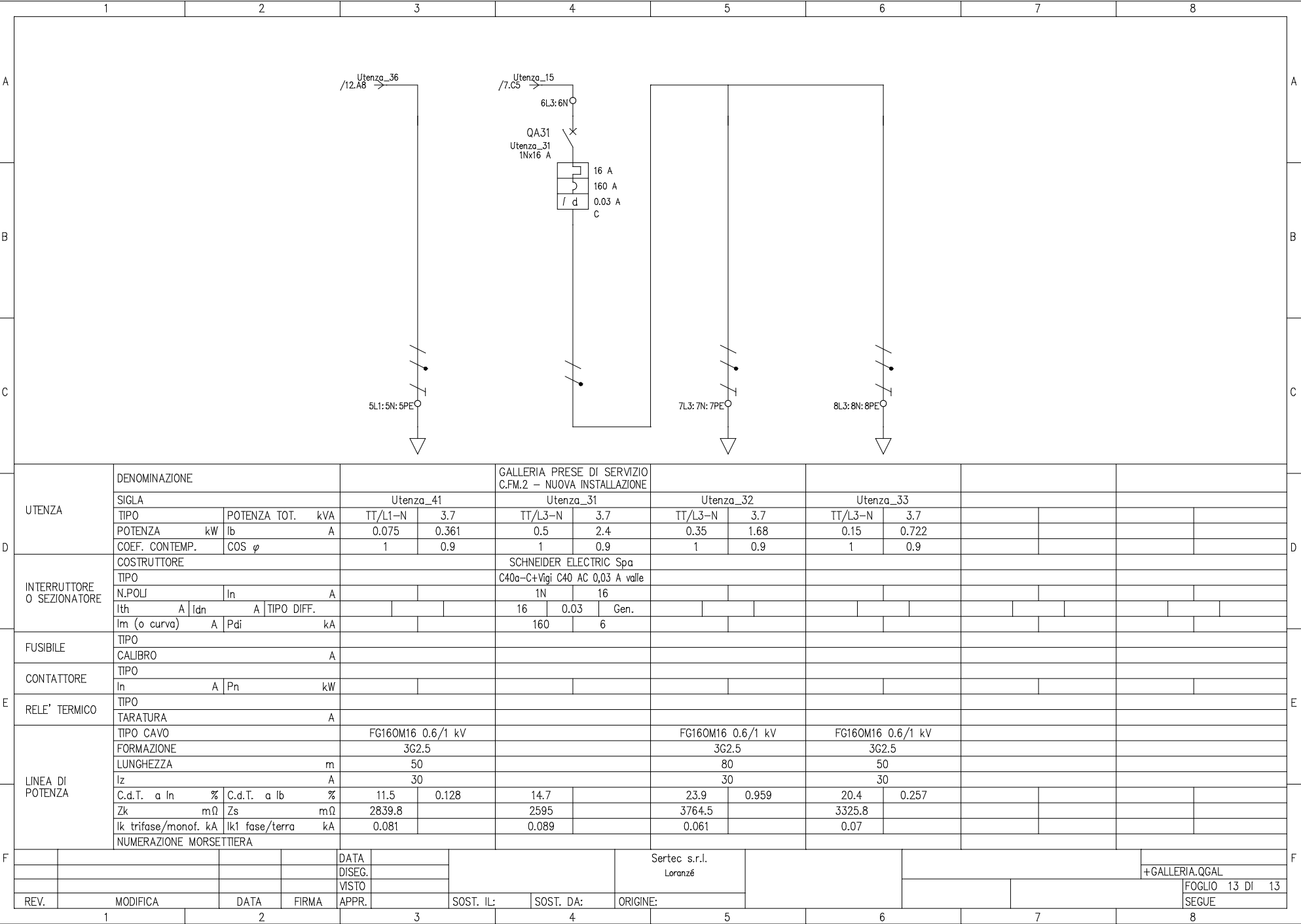
	1	2	3	4	5	6	7	8										
A																		
B	<table><tr><td>ZONA</td><td>BIGLIETTERIA</td></tr><tr><td>QUADRO</td><td>QUPS</td></tr><tr><td>Potenza impiegata</td><td>1.5 kW</td></tr><tr><td>Caduta di tensione (Tot. Ib)</td><td></td></tr><tr><td>Corrente di guasto (Ikmax)</td><td>0.168 kA</td></tr></table>								ZONA	BIGLIETTERIA	QUADRO	QUPS	Potenza impiegata	1.5 kW	Caduta di tensione (Tot. Ib)		Corrente di guasto (Ikmax)	0.168 kA
ZONA	BIGLIETTERIA																	
QUADRO	QUPS																	
Potenza impiegata	1.5 kW																	
Caduta di tensione (Tot. Ib)																		
Corrente di guasto (Ikmax)	0.168 kA																	
C																		
D																		
E																		
F				DATA		Sertec s.r.l. Loranzé												
				DISEG.				+BIGLIETTERIA.QUPS										
				VISTO				FOGLIO 8 DI 13										
	REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:										
	1		2		3		4	5										
								6										
								7										
								8										
								9										





	1	2	3	4	5	6	7	8													
A									A												
B	ZONA		GALLERIA																		
	QUADRO		QGAL																		
	Potenza impiegata		0.468 kW																		
	Caduta di tensione (Tot. Ib)		0.812 %																		
C	Corrente di guasto (Ikmax)		0.11 kA																		
D																					
E																					
F																					
					DATA				Sertec s.r.l. Loranzè												
					DISEG.																
					VISTO																
REV.		MODIFICA		DATA		FIRMA		APPR.		SOST. IL:		SOST. DA:		ORIGINE:						FOGLIO 11 DI 13	
																				SEGUE 12	
	1	2	3	4	5	6	7	8													







SERTEC ENGINEERING CONSULTING s.r.l.

Strada Provinciale 222, n.31 10010 Loranzè (TO)

Tel. 0125 561001 - 0125 564807

Fax: 0125 564014

E-mail: info.sertec@ilquadrifoglio.to.it - info.sertec@pec.it



Allegato B – Calcolo illuminotecnico

Redattore:
Sertec s.r.l.

Strada Provinciale 222, n.31
10010 Lorzà (TO)

0125561001
0125564014

Data:
03/09/2018



Calcolo illuminotecnico esterno



Indice

Calcolo illuminotecnico esterno

- Calcolo illuminotecnico esterno
 - BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 30,7W (1xLED 27,6W).....3
- Area 1
 - Schema di disposizione delle lampade.....6
 - Lista pezzi lampade.....7
 - Viste.....8
 - Sintesi dei risultati per le superfici..... 11
 - Superficie di calcolo 1 / Illuminamento perpendicolare.....12

Area 1 / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 77539K3 LED 30,7W 1xLED 27,6W / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 30,7W (1xLED 27,6W)

BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 77539K3 LED 30,7W 1xLED 27,6W

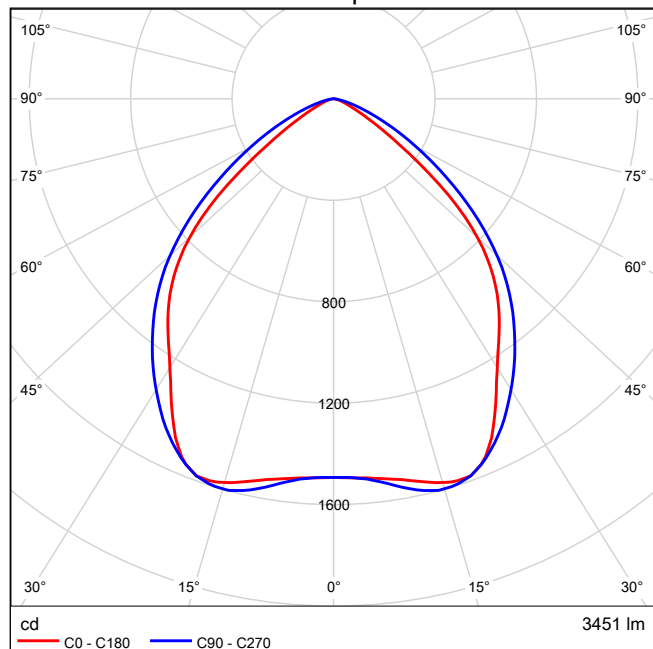


BEGA Flächenscheinwerfer 77539K3 mit Montagedose Ø 100 mm.
Breitstreuende Lichtstärkeverteilung. LED, 30,7 W Leuchten-
Anschlussleistung,
Leuchten-Lichtstrom 3451 lm, Farbtemperatur 3000 K.
Farbwiedergabeindex (CRI) > 90.
Mit austauschbarem BEGA LED-Modul mit Übertemperaturschutz
und einer
Lebenserwartung von mindestens 50.000 Betriebsstunden.
20-jährige Nachliefergarantie auf das LED-Modul und die
Verschleißteile.
Mit LED-Netzteil, DALI steuerbar, 220-240 V, 0/50-60 Hz. Schutzart
IP 65.
Leuchte aus Aluminiumguss, Aluminium und Edelstahl, Farbe Grafit.
Sicherheitsglas mit optischer Struktur. Reflektor aus eloxiertem
Reinstaluminium.
Drehbereich 350°. Schwenkbereich -35°/+90°. Zwei
Leitungseinführungen zur
Durchverdrahtung der Netzanschlussleitung bis Ø 10,5 mm, max. 5 x
1,5 qmm.
Abmessungen: 230 x 225 x 100 mm.

Fotometria assoluta
Flusso luminoso lampade: 3451 lm
Potenza: 31.0 W
Rendimento luminoso: 111.3 lm/W

Indicazioni di colorimetria
1xLED 27,6W: CCT 3000 K, CRI 90

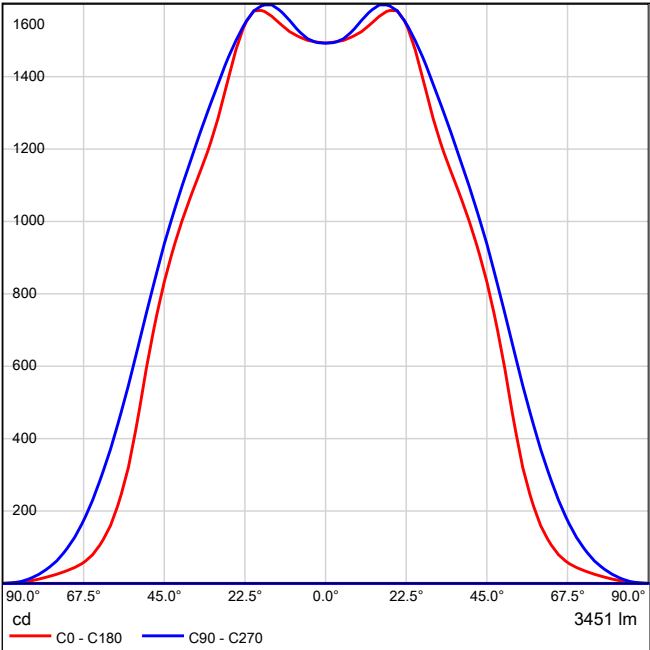
Emissione luminosa 1 / CDL polare



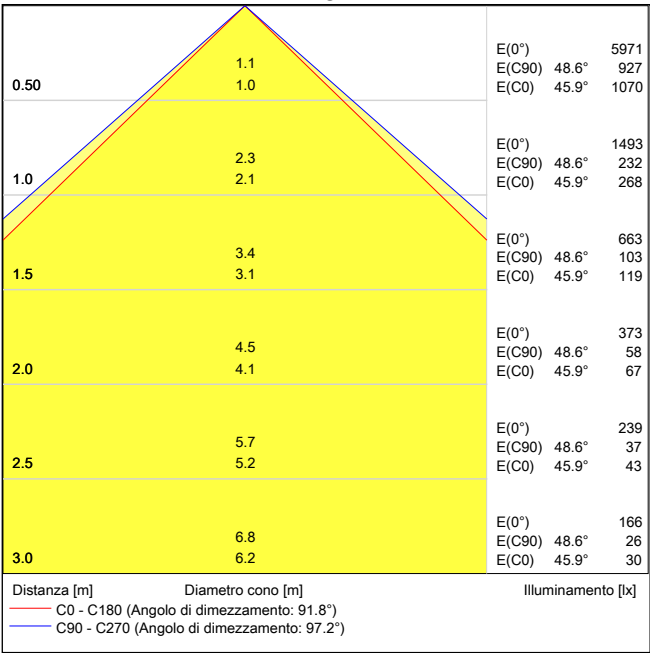


Area 1 / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 77539K3 LED 30,7W 1xLED 27,6W / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 30,7W (1xLED 27,6W)

Emissione luminosa 1 / CDL lineare

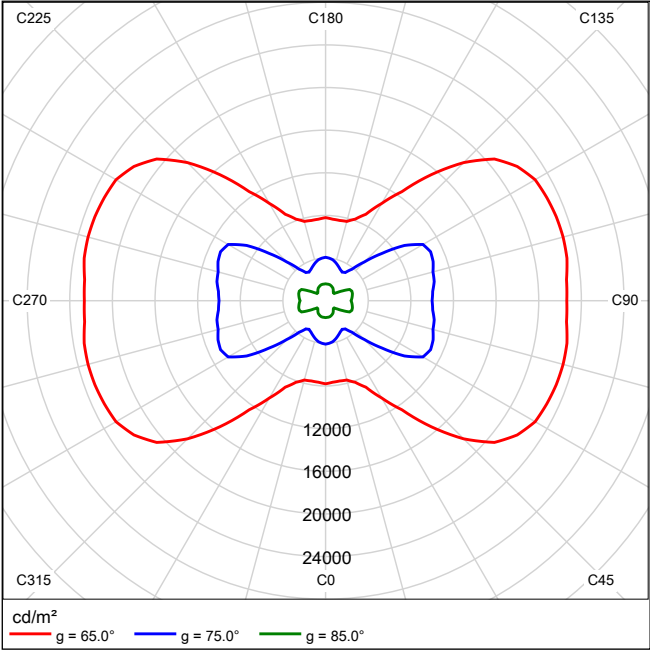


Emissione luminosa 1 / Diagramma conico

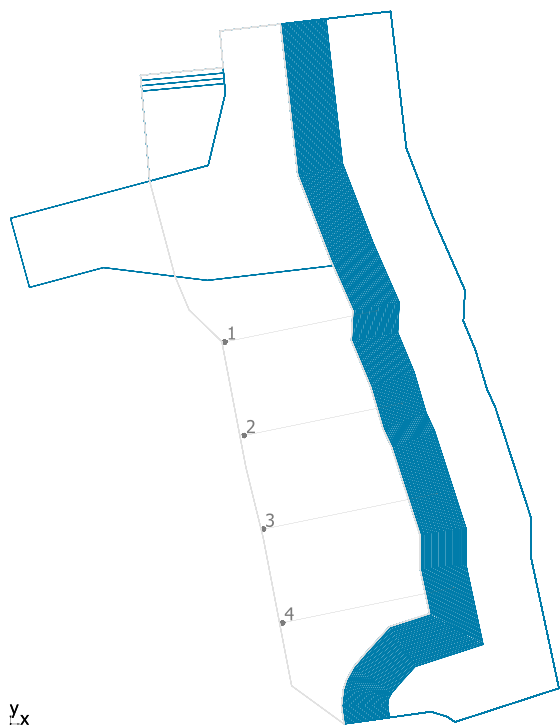


Area 1 / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 77539K3 LED 30,7W 1xLED 27,6W / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 30,7W (1xLED 27,6W)

Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza



Area 1



BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 77539K3 LED 30,7W

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]	Fattore di diminuzione
1	12.263	21.714	0.000	0.80
2	13.355	16.397	0.000	0.80
3	14.446	11.081	0.000	0.80
4	15.537	5.764	0.000	0.80

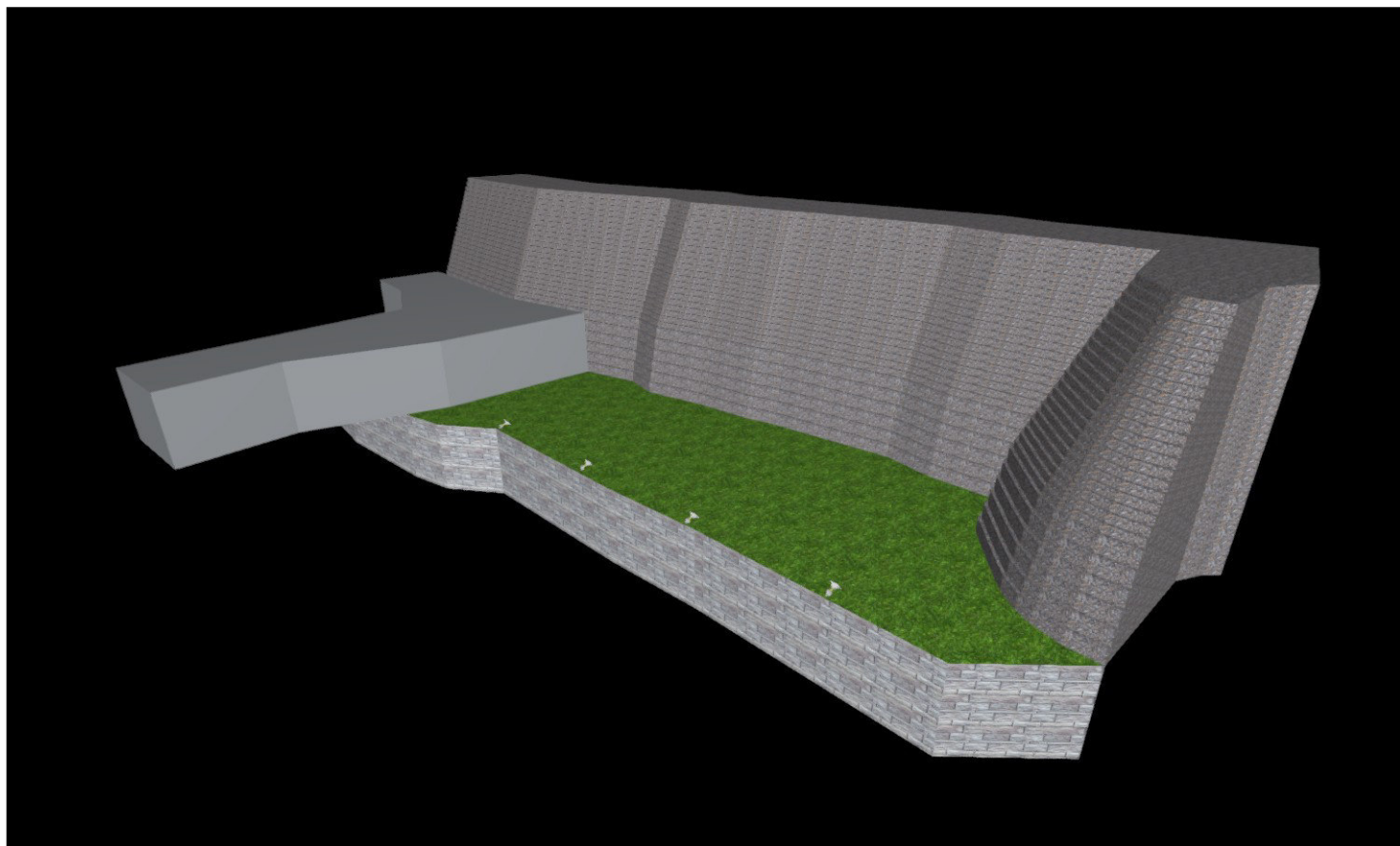
Area 1

Numero di pezzi	Lampada (Emissione luminosa)		
4	<p>BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 77539K3 LED 30,7W Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xLED 27,6W Fotometria assoluta Flusso luminoso lampade: 3451 lm Potenza: 31.0 W Rendimento luminoso: 111.3 lm/W</p> <p>Indicazioni di colorimetria 1xLED 27,6W: CCT 3000 K, CRI 90</p>		

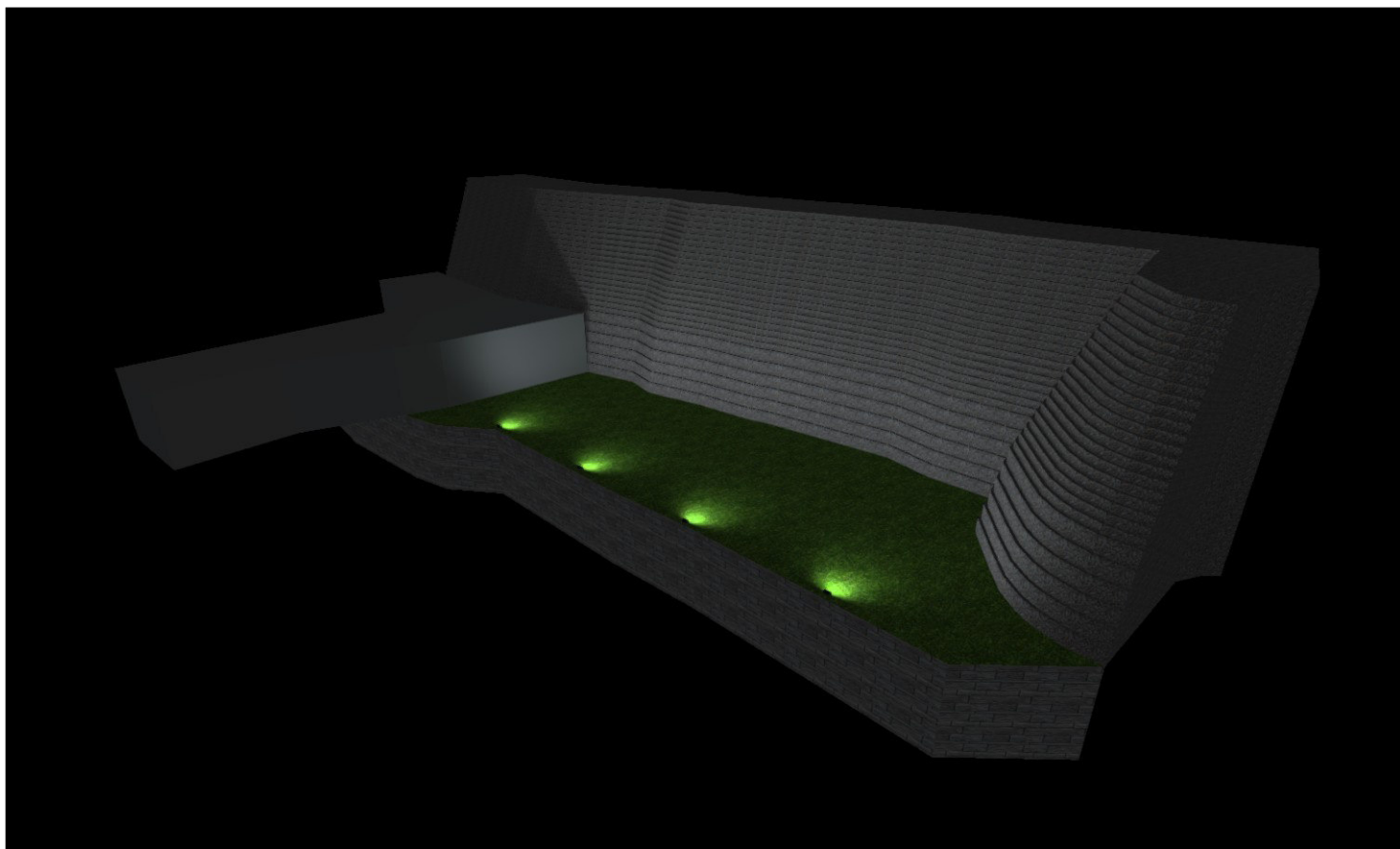
Flusso luminoso lampadine complessivo: 13804 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 13804 lm, Potenza totale: 124.0 W, Rendimento luminoso: 111.3 lm/W

Area 1

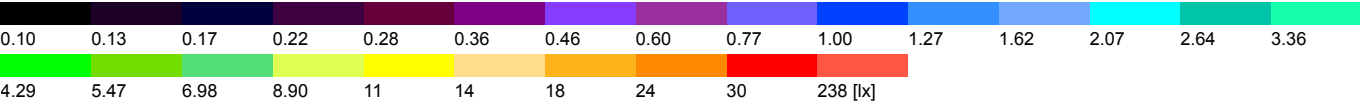
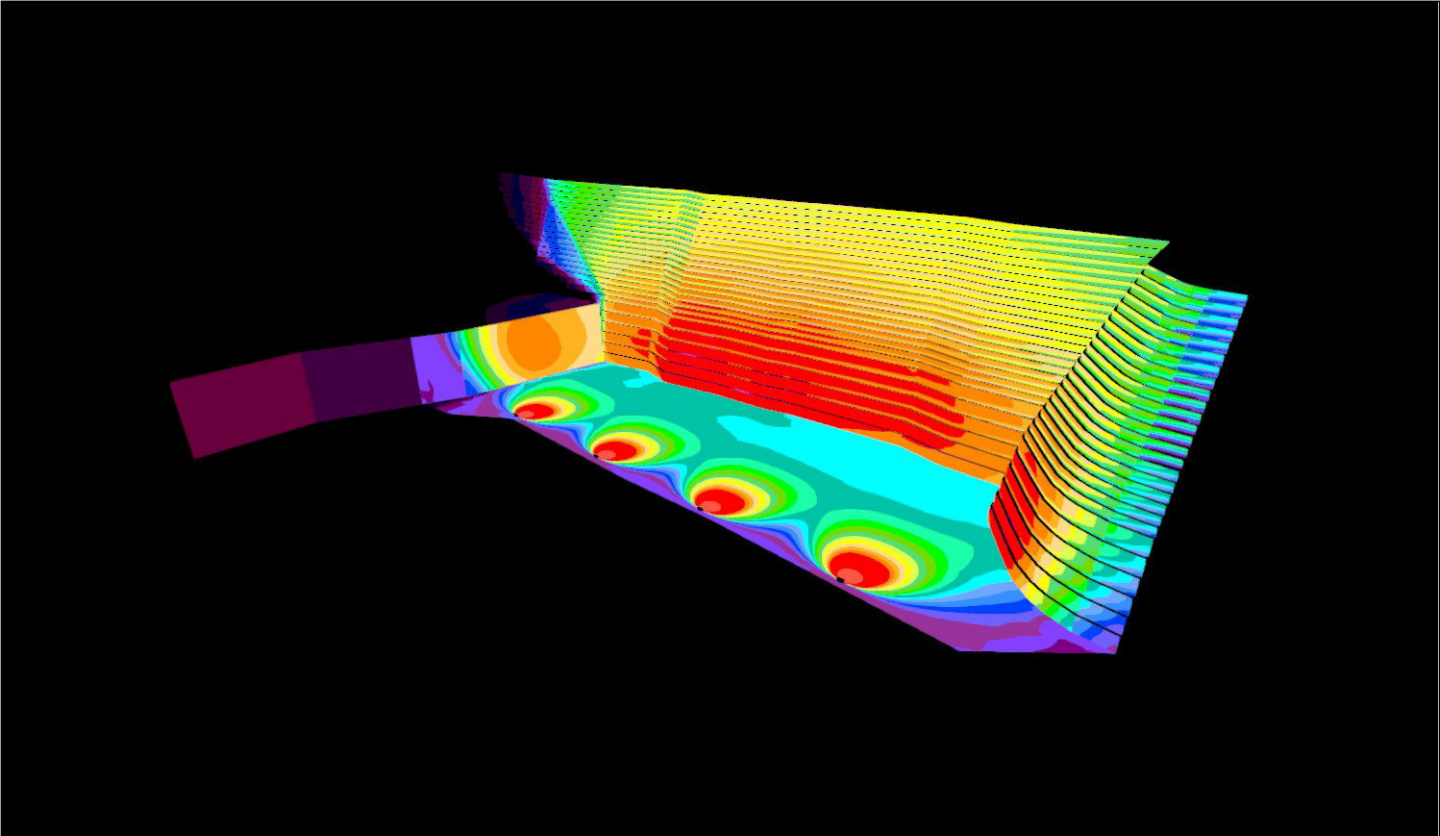
Vista 1.1



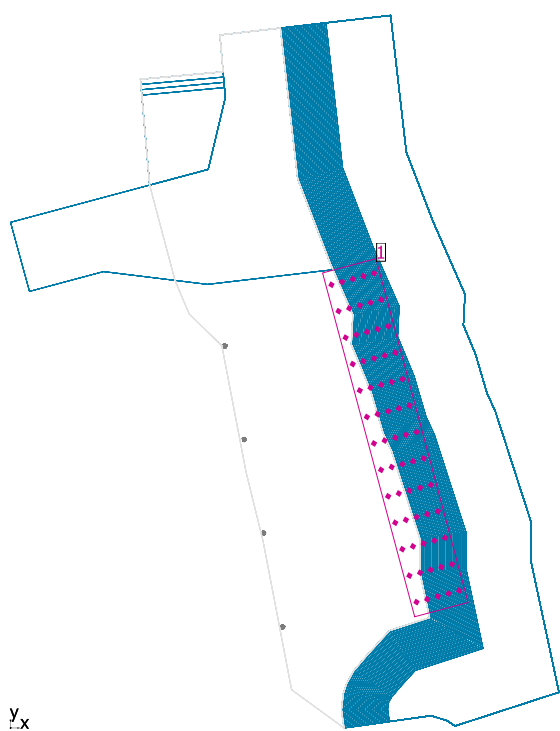
Vista 1.2



Vista 1.3, Illuminamenti in [lx]



Area 1

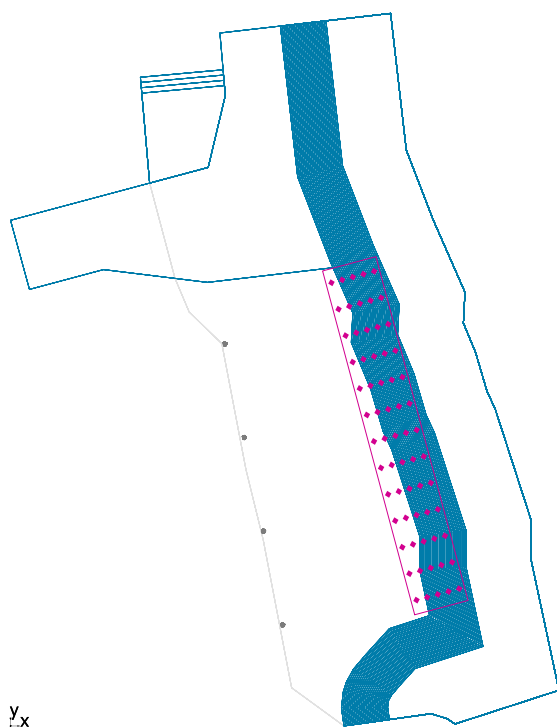


Fattore di diminuzione: 0.80

Generalità

Superficie	Risultato	Medio	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Superficie di calcolo 1	Illuminamento perpendicolare [lx] Altezza: 4.551 m	21.2	7.46	39.3	0.35	0.19

Superficie di calcolo 1 / Illuminamento perpendicolare



Fattore di diminuzione: 0.80

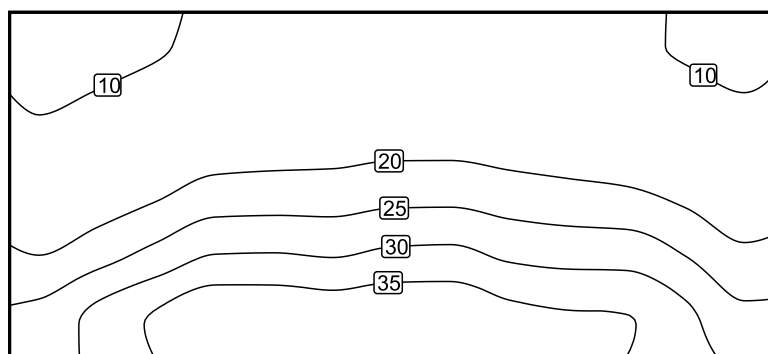
Superficie di calcolo 1: Illuminamento perpendicolare (Reticolo)

Scena luce: Scena luce 1

Medio: 21.2 lx, Min: 7.46 lx, Max: 39.3 lx, Min/Medio: 0.35, Min/Max: 0.19

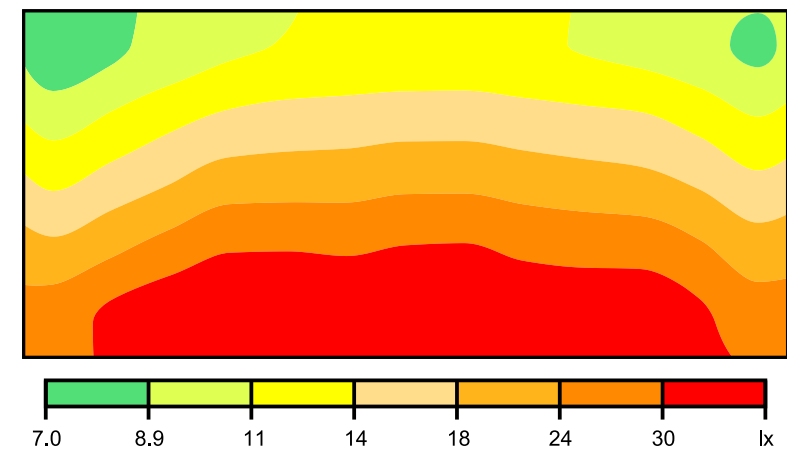
Altezza: 4.551 m

Isolinee [lx]



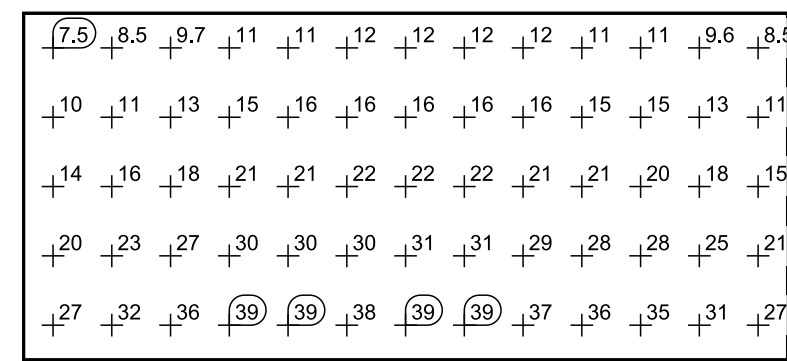
Scala: 1 : 200

Colori sfalsati [lx]



Scala: 1 : 200

Raster dei valori [lx]



Scala: 1 : 200

Redattore:
Sertec s.r.l.

Strada Provinciale 222, n.31
10010 Lorzà (TO)

0125561001
0125564014
info@sertec-engineering.com

Data:
03/09/2018



Calcolo illuminotecnico scalinata



Indice

Calcolo illuminotecnico scalinata

Calcolo illuminotecnico scalinata

BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 5,0W (1xLED 3,9W).....3

Area 1

Scalinata

Piano 1

Scalinata

Riepilogo locale..... 6

Schema di disposizione delle lampade..... 7

Lista pezzi lampade.....8

Viste..... 9

Sintesi dei risultati per le superfici..... 13

Superficie di calcolo 1 / Illuminamento perpendicolare..... 14

BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 22697K3 LED 5,0W 1xLED 3,9W



BEGA Decken- und Wandleuchte 22697K3 mit Schutzgitter.
LED, 5 W Leuchten-Anschlussleistung, Leuchten-Lichtstrom 331 lm,
Farbtemperatur 3000 K. Farbwiedergabeindex (Ra) > 80.
Mit austauschbarem BEGA LED-Modul mit Übertemperaturschutz
und einer
Lebenserwartung von mindestens 50.000 Betriebsstunden.
20-jährige Nachliefergarantie auf das LED-Modul und die
Verschleißteile.
Mit LED-Netzteil 220-240 V, 0/50-60 Hz. Schutzart IP 65.
Leuchte aus Aluminiumguss, Aluminium und Edelstahl, Farbe Grafit.
Kristallglas innen weiß. Zwei Leitungseinführungen zur
Durchverdrahtung
der Netzanschlussleitung bis Ø 10,5 mm, max. 3 x 1,5 qmm.
Abmessungen: 300 x 180 x 140 mm.

Fotometria assoluta

Flusso luminoso lampade: 331 lm

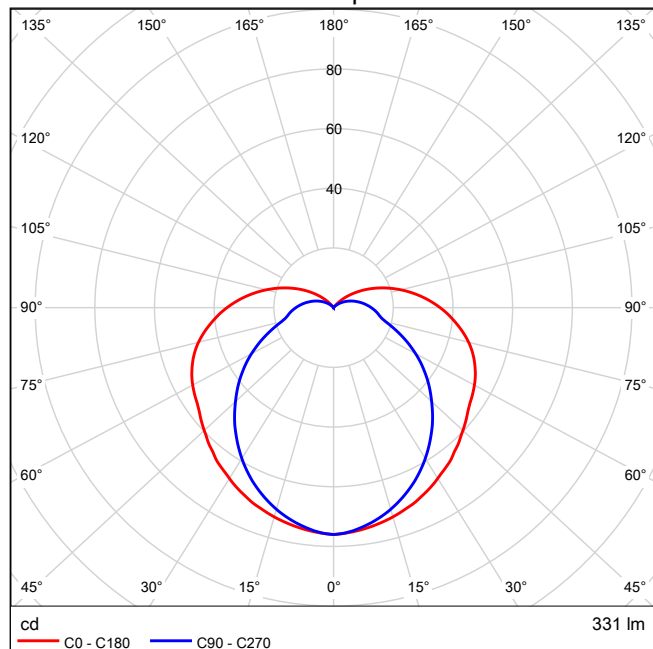
Potenza: 6.0 W

Rendimento luminoso: 55.2 lm/W

Indicazioni di colorimetria

1xLED 3,9W: CCT 3000 K, CRI 80

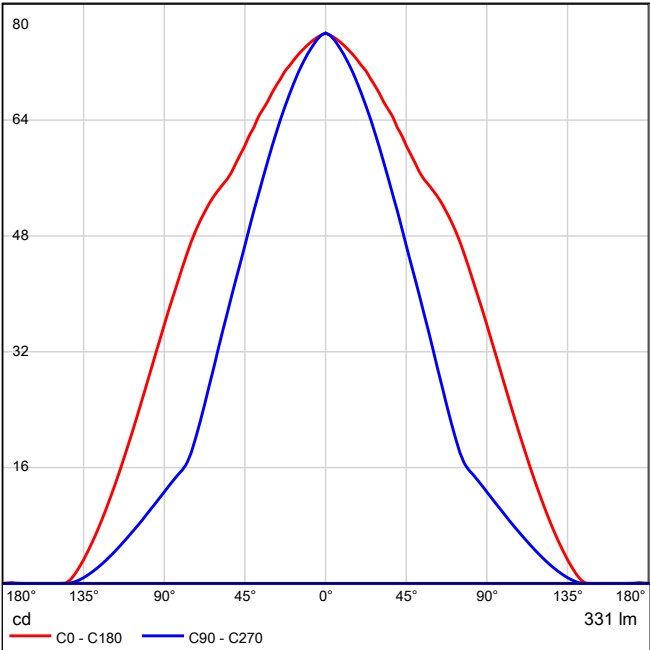
Emissione luminosa 1 / CDL polare



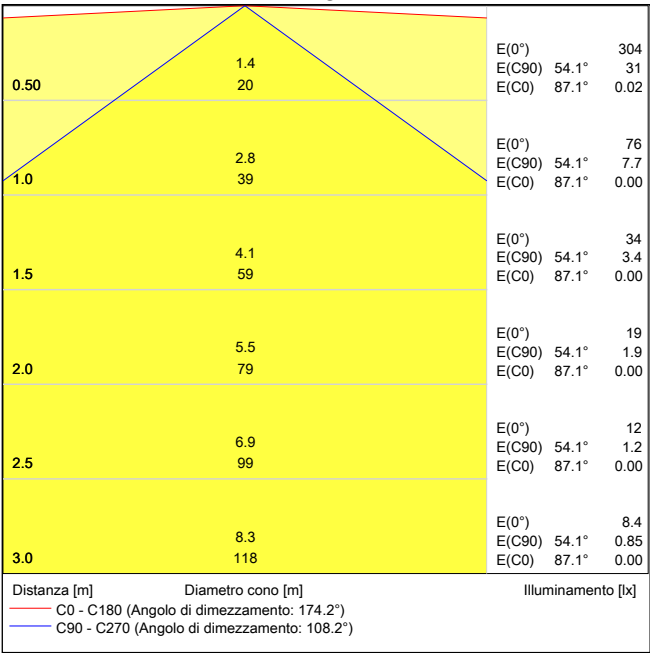


Area 1 / Scalinata / Piano 1 / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 22697K3 LED 5,0W 1xLED 3,9W / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 5,0W (1xLED 3,9W)

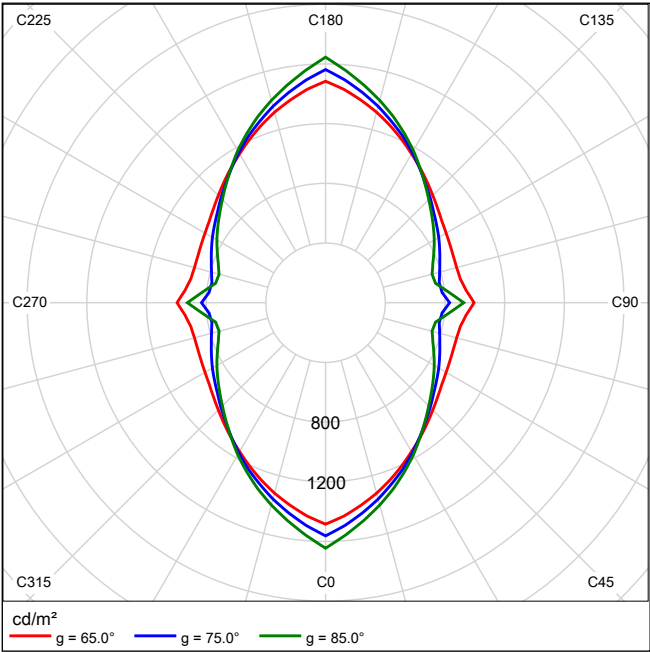
Emissione luminosa 1 / CDL lineare



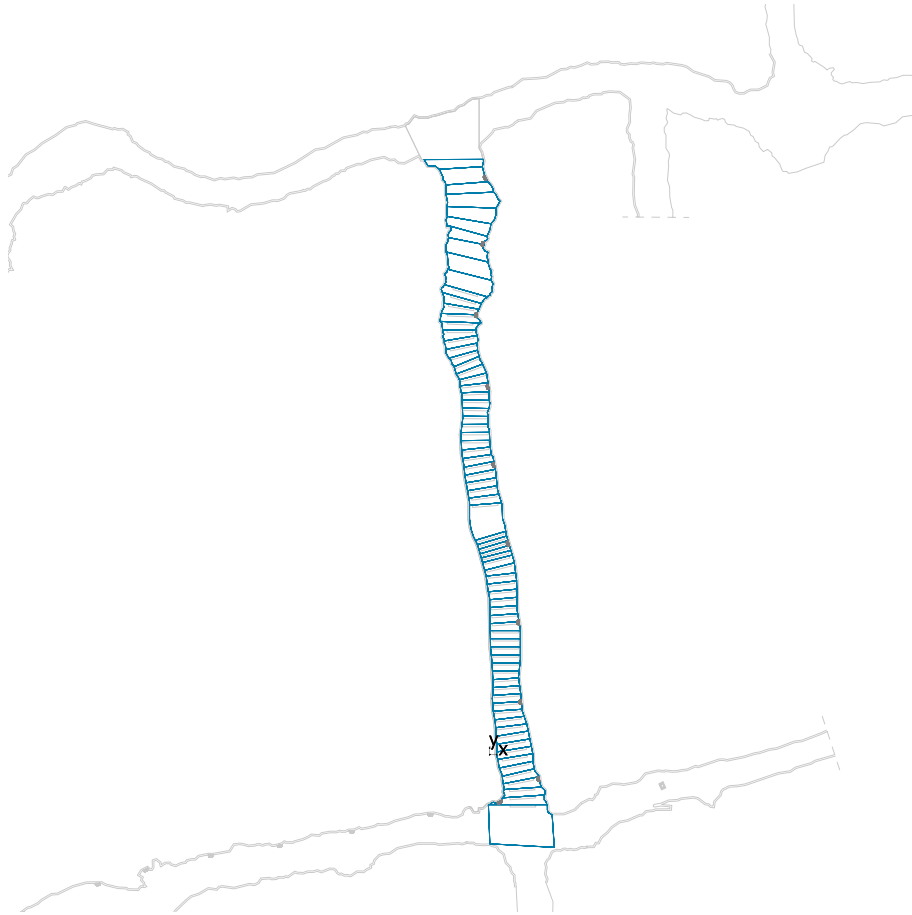
Emissione luminosa 1 / Diagramma conico



Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza



Scalinata



Altezza libera: 23.500 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 17.6%, Pareti 17.7%, Pavimento 17.6%, Fattore di diminuzione: 0.80

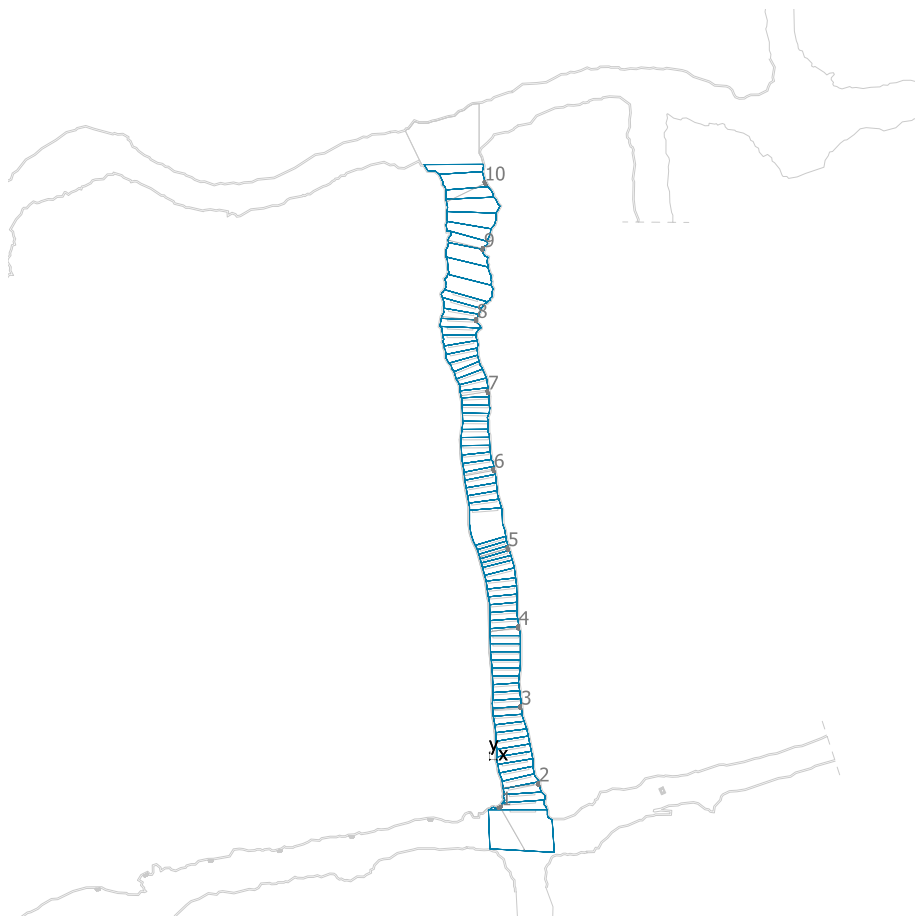
#	Lampada	Φ (Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
10	BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 22697K3 LED 5,0W	331	6.0	55.2
Somma di tutte le lampade		3310	60.0	55.2

Valore di allacciamento specifico: 0.55 W/m² (Superficie del locale 108.74 m²)

Le grandezze del consumo energetico si riferiscono alle lampade progettate per il locale, senza tener conto delle scene luce e dei relativi stati di variazione di intensità.

Consumo: 170 kWh/a Da max. 3850 kWh/a

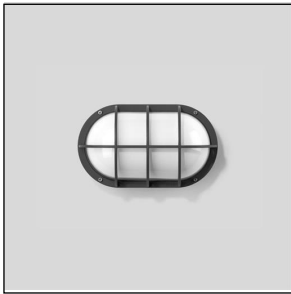
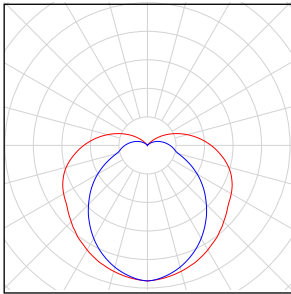
Scalinata



BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 22697K3 LED 5,0W

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]	Fattore di diminuzione
1	0.599	-2.925	22.880	0.80
2	3.104	-1.511	21.980	0.80
3	1.980	3.291	19.080	0.80
4	1.837	8.267	16.450	0.80
5	1.191	13.199	12.300	0.80
6	0.298	18.091	9.380	0.80
7	-0.071	22.981	6.820	0.80
8	-0.803	27.455	4.320	0.80
9	-0.388	31.885	2.805	0.80
10	-0.241	36.051	1.515	0.80

Scalinata

Numero di pezzi	Lampada (Emissione luminosa)		
10	<p>BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 22697K3 LED 5,0W Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xLED 3,9W Fotometria assoluta Flusso luminoso lampade: 331 lm Potenza: 6.0 W Rendimento luminoso: 55.2 lm/W</p> <p>Indicazioni di colorimetria 1xLED 3,9W: CCT 3000 K, CRI 80</p>		

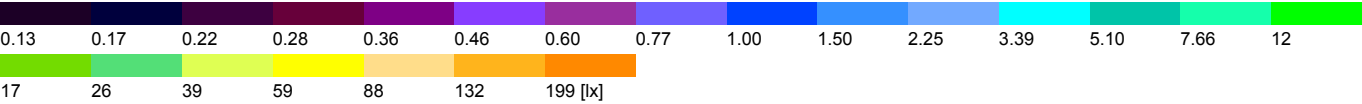
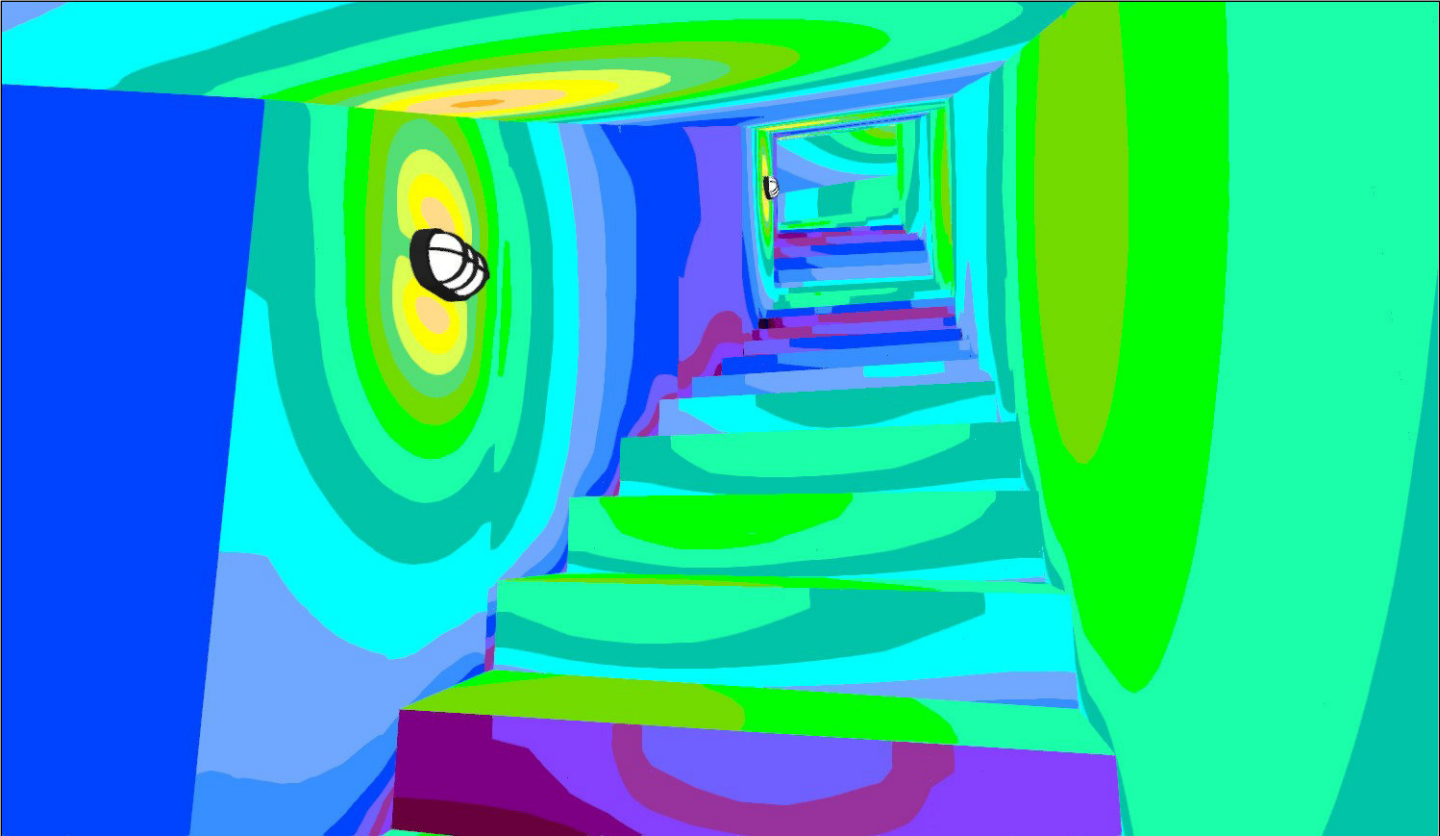
Flusso luminoso lampadine complessivo: 3310 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 3310 lm, Potenza totale: 60.0 W, Rendimento luminoso: 55.2 lm/W

Scalinata

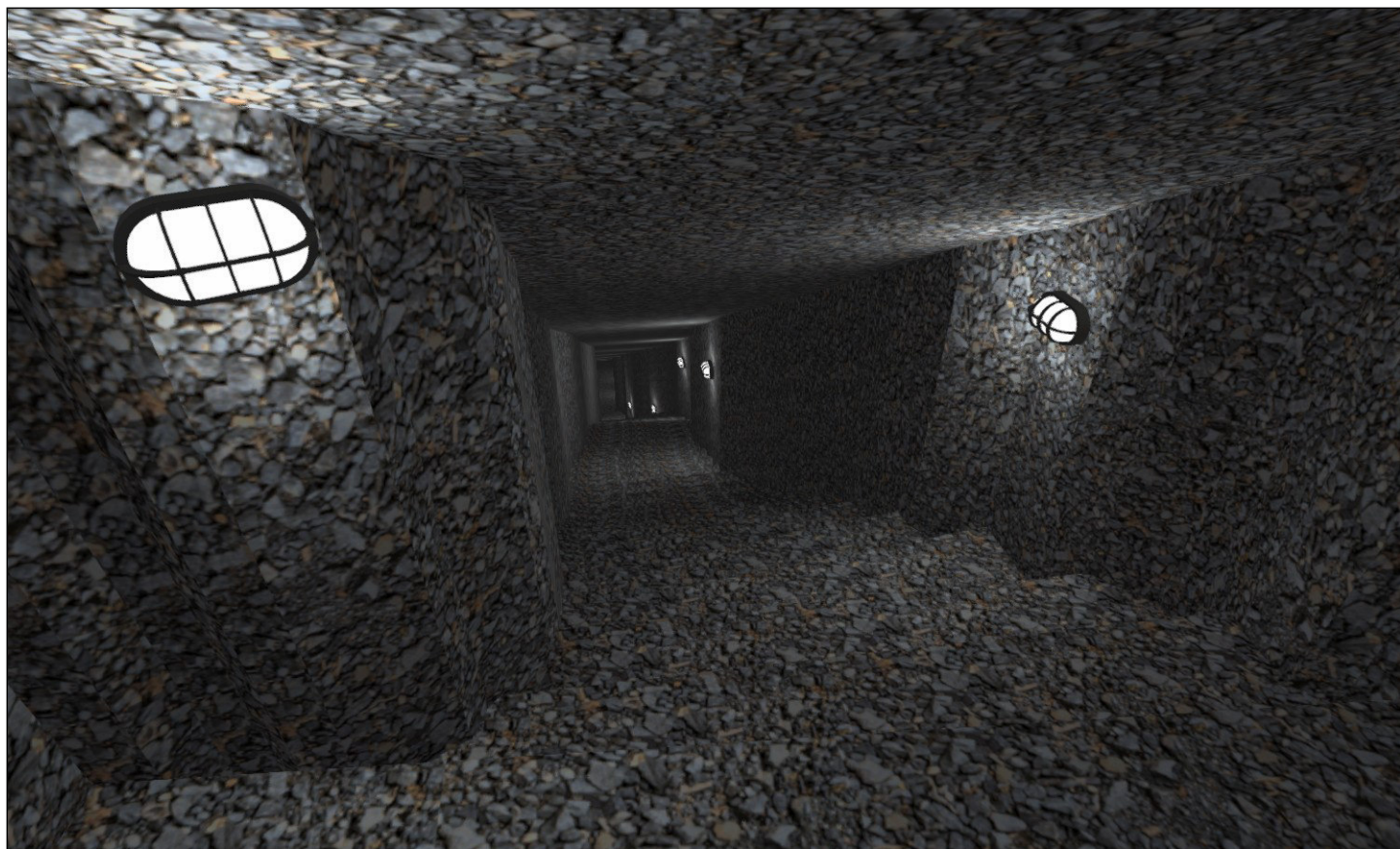
Vista salendo dal basso 1.0



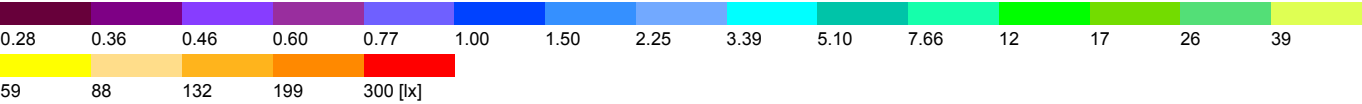
Vista salendo dal basso 1.1, Illuminamenti in [lx]



Vista scendendo dall'alto 2.0



Vista scendendo dall'alto 2.1, Illuminamenti in [lx]



Scalinata



Altezza libera: 23.500 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 17.6%, Pareti 17.7%, Pavimento 17.6%, Fattore di diminuzione: 0.80

Generalità

Superficie	Risultato	Medio	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Superficie di calcolo 1	Illuminamento perpendicolare [lx] Altezza: 18.710 m	10.1	0.89	50.2	0.088	0.018

Superficie di calcolo 1 / Illuminamento perpendicolare



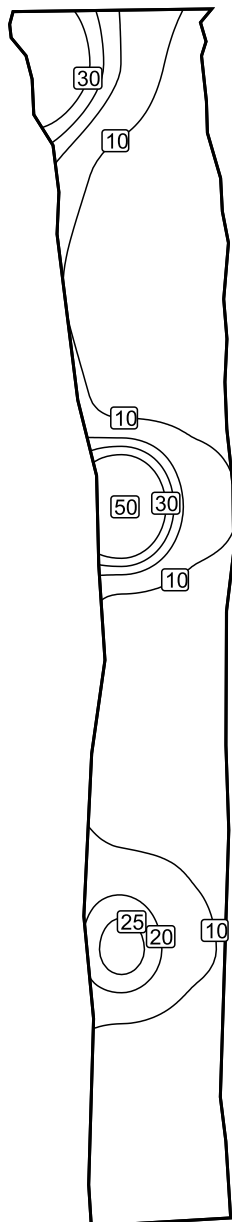
Superficie di calcolo 1: Illuminamento perpendicolare (Reticolo)

Scena luce: Scena luce 1

Medio: 10.1 lx, Min: 0.89 lx, Max: 50.2 lx, Min/Medio: 0.088, Min/Max: 0.018

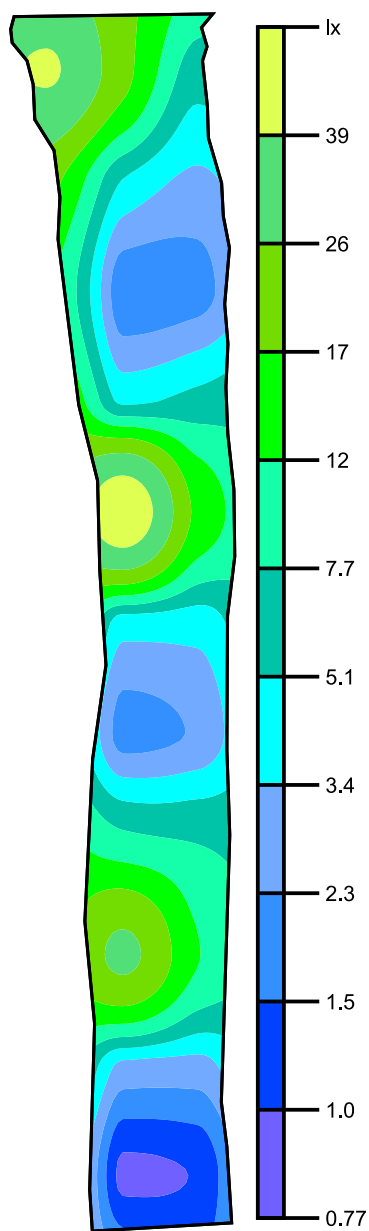
Altezza: 18.710 m

Isolinee [lx]



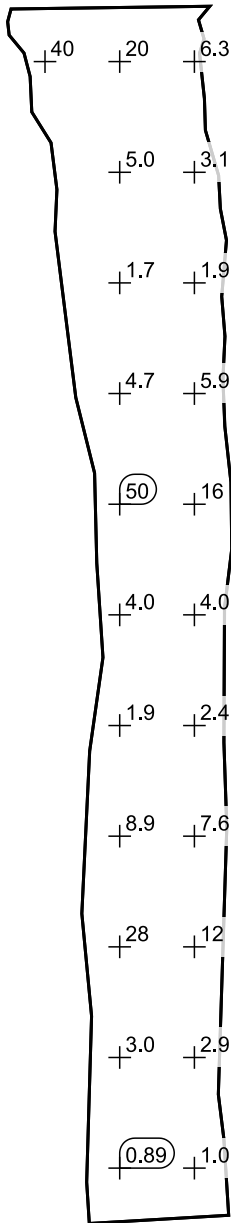
Scala: 1 : 100

Colori sfalsati [lx]



Scala: 1 : 100

Raster dei valori [lx]



Scala: 1 : 100

Redattore:
Sertec s.r.l.

Strada Provinciale 222, n.31
10010 Lorzà (TO)

0125561001
0125564014
info@sertec-engineering.com

Data:
03/09/2018



Calcolo illuminotecnico galleria



Indice

Calcolo illuminotecnico galleria

 Calcolo illuminotecnico galleria

 BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 5,0W (1xLED 3,9W).....3

 BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 9,8W (1xLED 9,8W).....6

Area 1

 Edificio 1

 Piano 1

 Galleria

 Riepilogo locale..... 9

 Schema di disposizione delle lampade..... 10

 Lista pezzi lampade..... 11

 Viste..... 12

 Sintesi dei risultati per le superfici..... 16

 Superficie di calcolo 1 / Illuminamento perpendicolare..... 17

 Superficie di calcolo 2 / Illuminamento perpendicolare..... 19

 Superficie di calcolo 3 / Illuminamento perpendicolare..... 21

 Superficie di calcolo 4 / Illuminamento perpendicolare..... 23

BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 22697K3 LED 5,0W 1xLED 3,9W



BEGA Decken- und Wandleuchte 22697K3 mit Schutzgitter.
LED, 5 W Leuchten-Anschlussleistung, Leuchten-Lichtstrom 331 lm,
Farbtemperatur 3000 K. Farbwiedergabeindex (Ra) > 80.
Mit austauschbarem BEGA LED-Modul mit Übertemperaturschutz
und einer
Lebenserwartung von mindestens 50.000 Betriebsstunden.
20-jährige Nachliefergarantie auf das LED-Modul und die
Verschleißteile.
Mit LED-Netzteil 220-240 V, 0/50-60 Hz. Schutzart IP 65.
Leuchte aus Aluminiumguss, Aluminium und Edelstahl, Farbe Grafit.
Kristallglas innen weiß. Zwei Leitungseinführungen zur
Durchverdrahtung
der Netzanschlussleitung bis Ø 10,5 mm, max. 3 x 1,5 qmm.
Abmessungen: 300 x 180 x 140 mm.

Fotometria assoluta

Flusso luminoso lampade: 331 lm

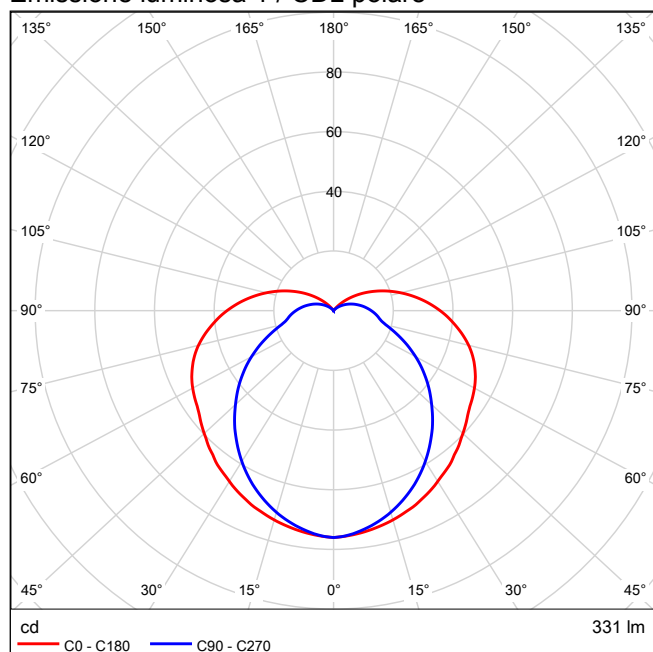
Potenza: 6.0 W

Rendimento luminoso: 55.2 lm/W

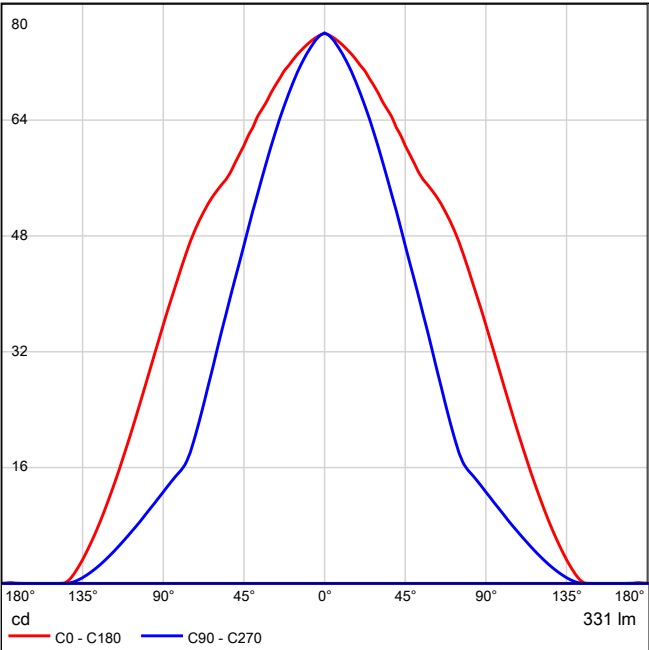
Indicazioni di colorimetria

1xLED 3,9W: CCT 3000 K, CRI 80

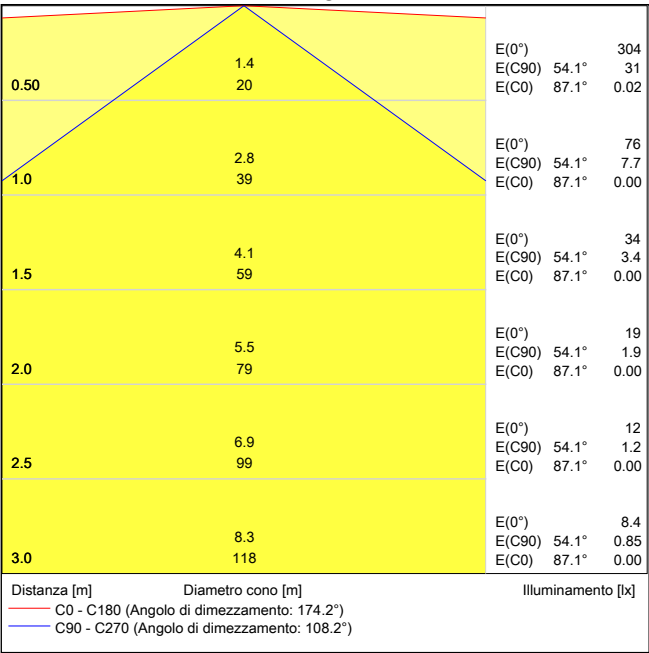
Emissione luminosa 1 / CDL polare



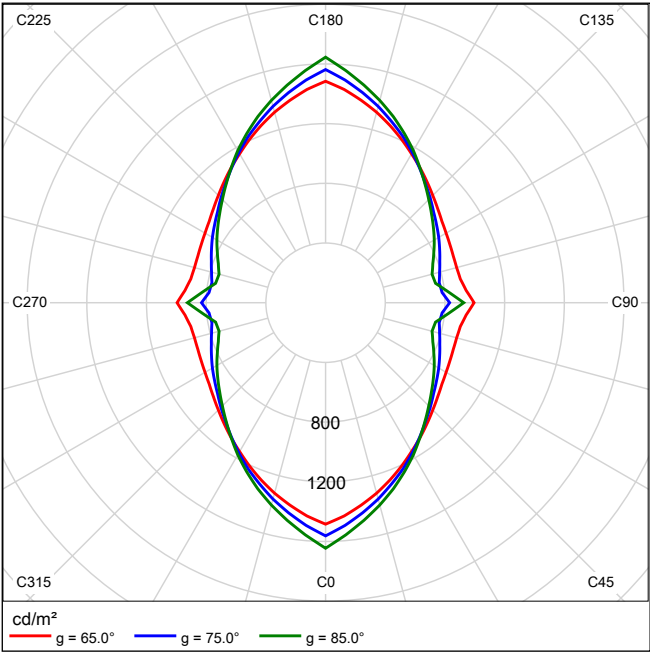
Emissione luminosa 1 / CDL lineare



Emissione luminosa 1 / Diagramma conico



Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza



Area 1 / Edificio 1 / Piano 1 / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 84507K3 LED 9,8W 1xLED 9,8W / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 9,8W (1xLED 9,8W)

BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 84507K3 LED 9,8W 1xLED 9,8W

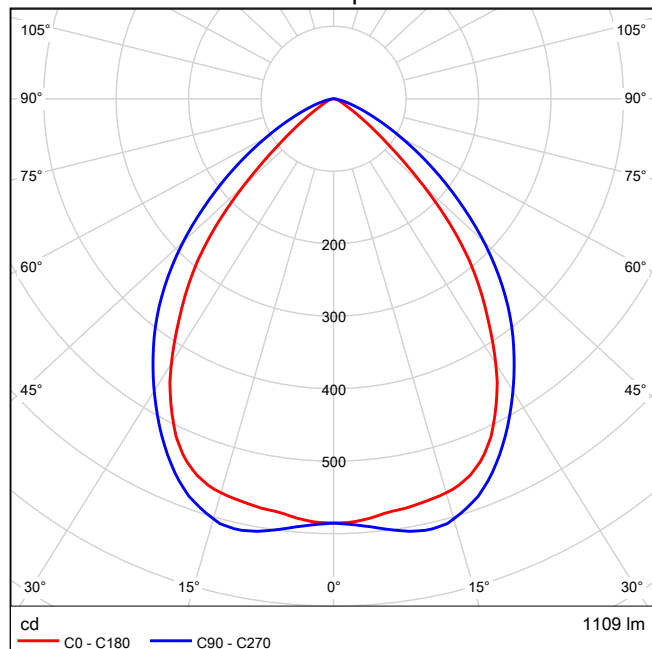


LED-Flächenscheinwerfer mit Montagedose mit breittreuender Lichtstärkeverteilung

Fotometria assoluta
Flusso luminoso lampade: 1109 lm
Potenza: 12.0 W
Rendimento luminoso: 92.4 lm/W

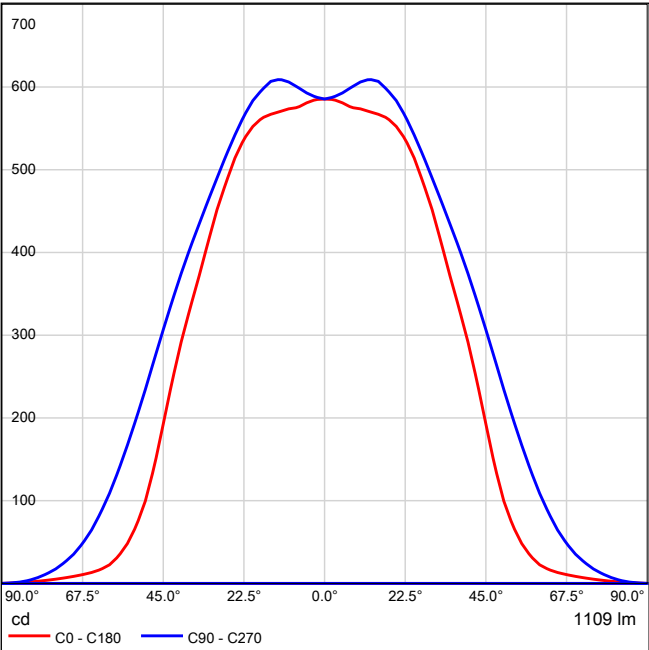
Indicazioni di colorimetria
1xLED 9,8W: CCT 3000 K, CRI 90

Emissione luminosa 1 / CDL polare

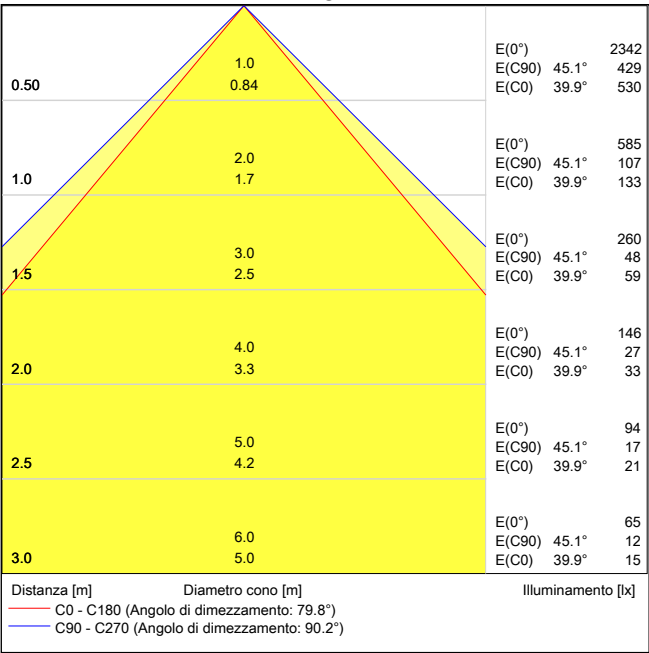


Area 1 / Edificio 1 / Piano 1 / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 84507K3 LED 9,8W 1xLED 9,8W / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 9,8W (1xLED 9,8W)

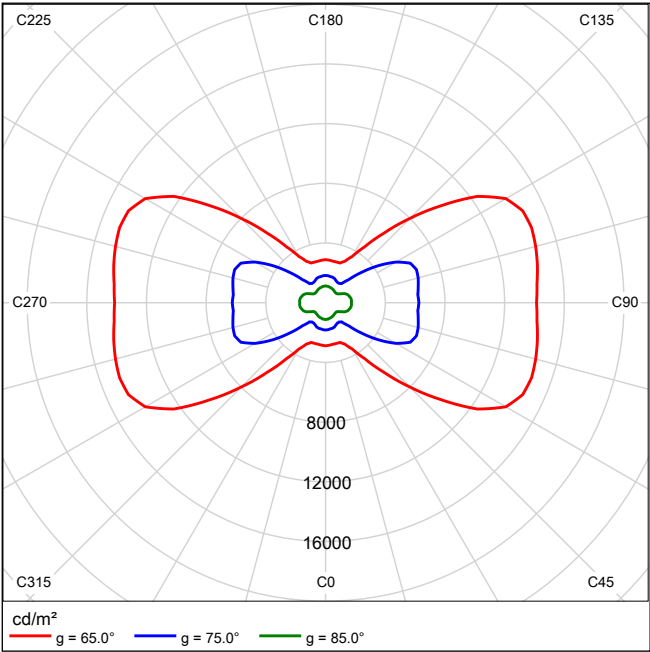
Emissione luminosa 1 / CDL lineare



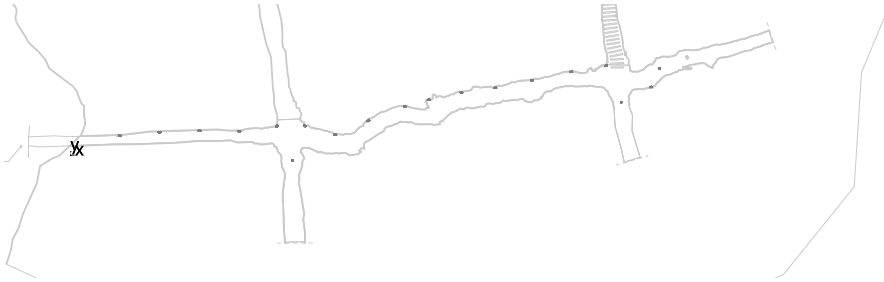
Emissione luminosa 1 / Diagramma conico



Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza



Galleria



Altezza libera: 1.800 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 17.6%, Pareti 17.6%, Pavimento 17.6%, Fattore di diminuzione: 0.80

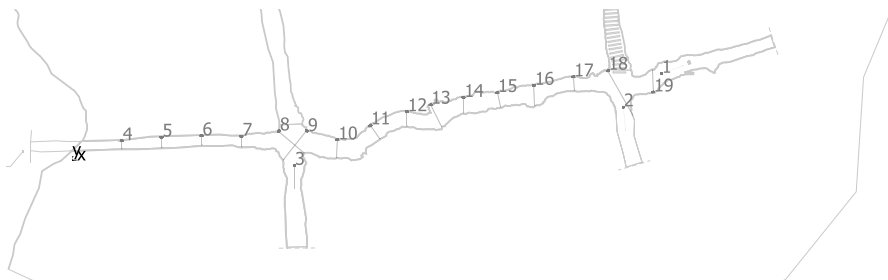
#	Lampada	Φ (Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
16	BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 22697K3 LED 5,0W	331	6.0	55.2
3	BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 84507K3 LED 9,8W	1109	12.0	92.4
Somma di tutte le lampade		8623	132.0	65.3

Valore di allacciamento specifico: 0.59 W/m² (Superficie del locale 222.04 m²)

Le grandezze del consumo energetico si riferiscono alle lampade progettate per il locale, senza tener conto delle scene luce e dei relativi stati di variazione di intensità.

Consumo: 360 kWh/a Da max. 7800 kWh/a

Galleria



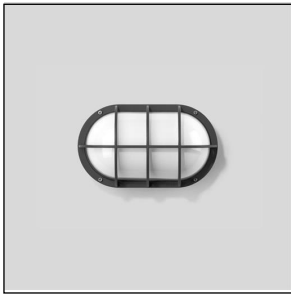
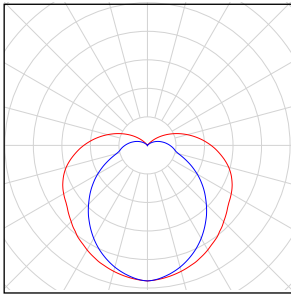

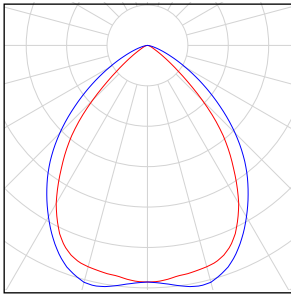
BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 84507K3 LED 9,8W

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]	Fattore di diminuzione
1	73.618	10.826	0.000	0.80
2	68.818	6.555	0.000	0.80
3	27.718	-0.745	0.000	0.80

BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 22697K3 LED 5,0W

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]	Fattore di diminuzione
4	6.115	2.477	1.300	0.80
5	11.088	2.944	1.300	0.80
6	16.086	3.098	1.300	0.80
7	21.078	3.055	1.300	0.80
8	25.709	3.694	1.300	0.80
9	29.291	3.717	1.300	0.80
10	33.053	2.603	1.500	0.80
11	37.161	4.384	1.500	0.80
12	41.731	6.115	1.500	0.80
13	44.685	6.982	1.500	0.80
14	48.814	7.893	1.500	0.80
15	53.012	8.482	1.500	0.80
16	57.617	9.413	1.500	0.80
17	62.536	10.465	1.500	0.80
18	66.841	11.232	1.500	0.80
19	72.521	8.450	1.500	0.80

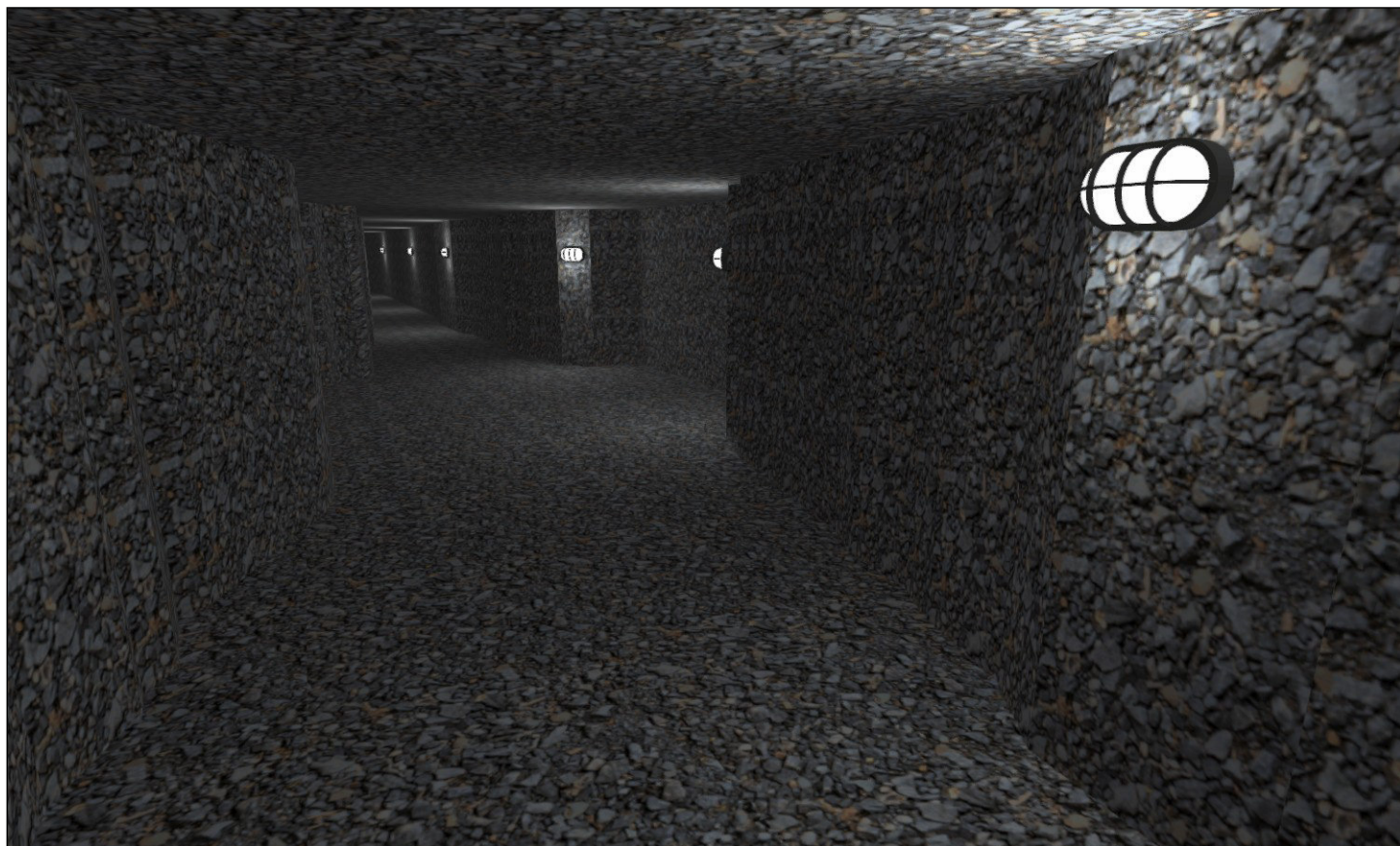
Galleria

Numero di pezzi	Lampada (Emissione luminosa)		
16	<p>BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 22697K3 LED 5,0W Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xLED 3,9W Fotometria assoluta Flusso luminoso lampade: 331 lm Potenza: 6.0 W Rendimento luminoso: 55.2 lm/W</p> <p>Indicazioni di colorimetria 1xLED 3,9W: CCT 3000 K, CRI 80</p>		
3	<p>BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 84507K3 LED 9,8W Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xLED 9,8W Fotometria assoluta Flusso luminoso lampade: 1109 lm Potenza: 12.0 W Rendimento luminoso: 92.4 lm/W</p> <p>Indicazioni di colorimetria 1xLED 9,8W: CCT 3000 K, CRI 90</p>		

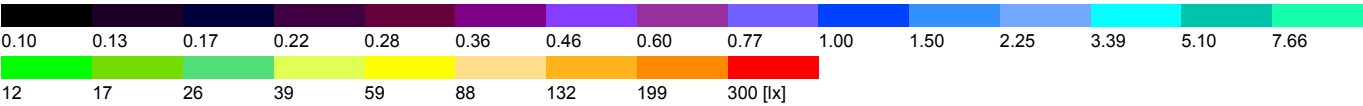
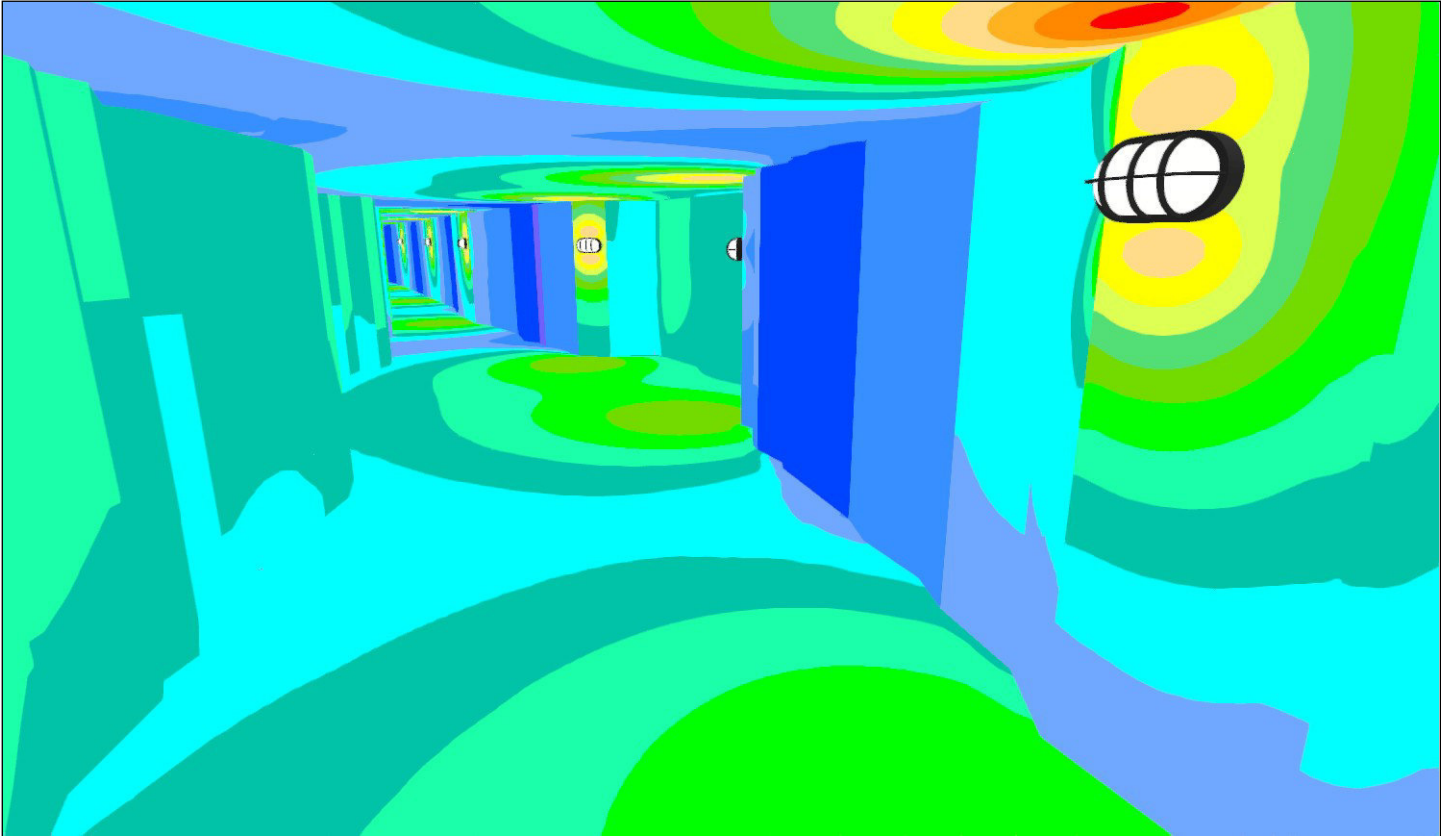
Flusso luminoso lampadine complessivo: 8623 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 8623 lm, Potenza totale: 132.0 W, Rendimento luminoso: 65.3 lm/W

Galleria

Vista 1.0



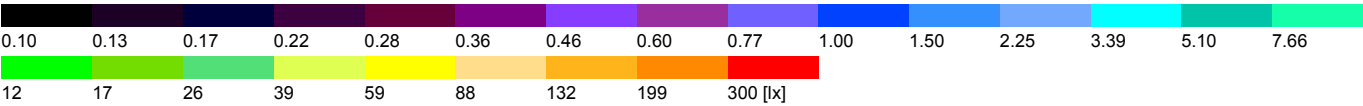
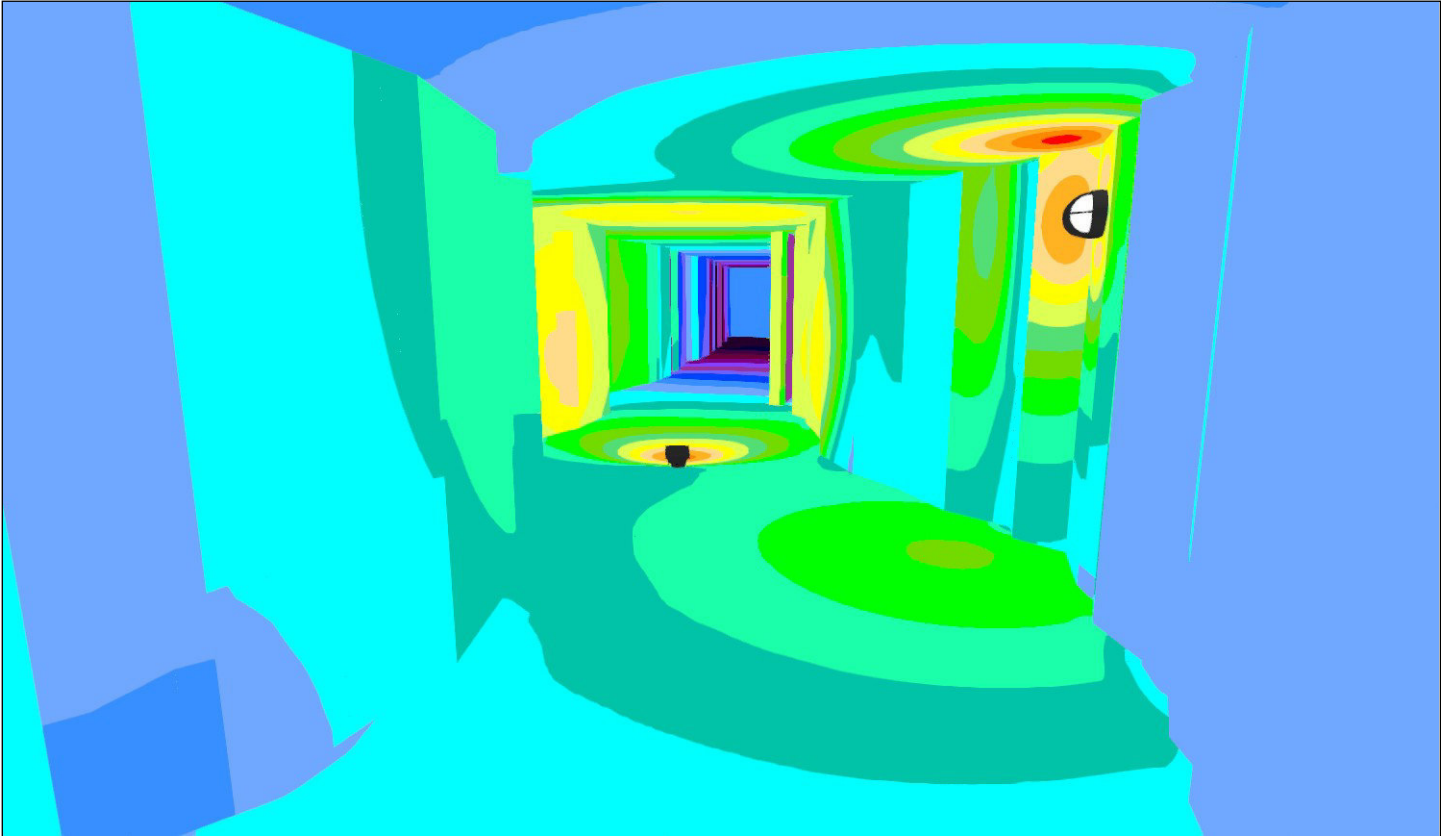
Vista 1.1, Illuminamenti in [lx]



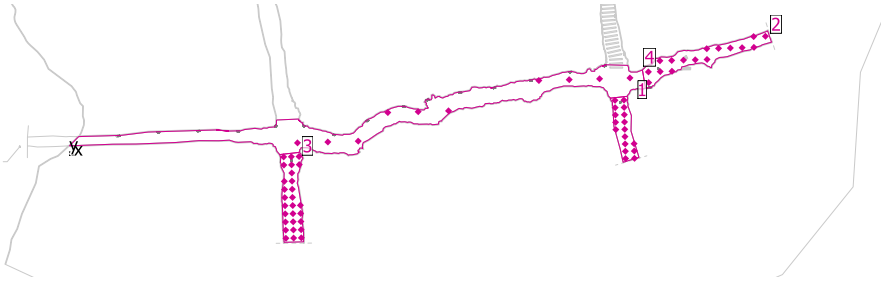
Vista 2.0



Vista 2.1, Illuminamenti in [lx]



Galleria

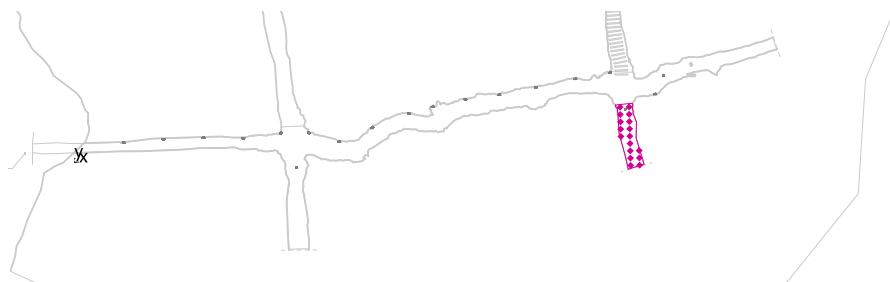


Altezza libera: 1.800 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 17.6%, Pareti 17.6%, Pavimento 17.6%, Fattore di diminuzione: 0.80

Generalità

Superficie	Risultato	Medio	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Superficie di calcolo 1	Illuminamento perpendicolare [lx] Altezza: 0.000 m	8.18	1.03	47.6	0.13	0.022
2 Superficie di calcolo 2	Illuminamento perpendicolare [lx] Altezza: 0.000 m	5.08	0.095	17.8	0.019	0.005
3 Superficie di calcolo 3	Illuminamento perpendicolare [lx] Altezza: 0.000 m	8.57	0.39	158	0.046	0.002
4 Superficie di calcolo 4	Illuminamento perpendicolare [lx] Altezza: 0.000 m	6.54	2.97	14.4	0.45	0.21

Superficie di calcolo 1 / Illuminamento perpendicolare



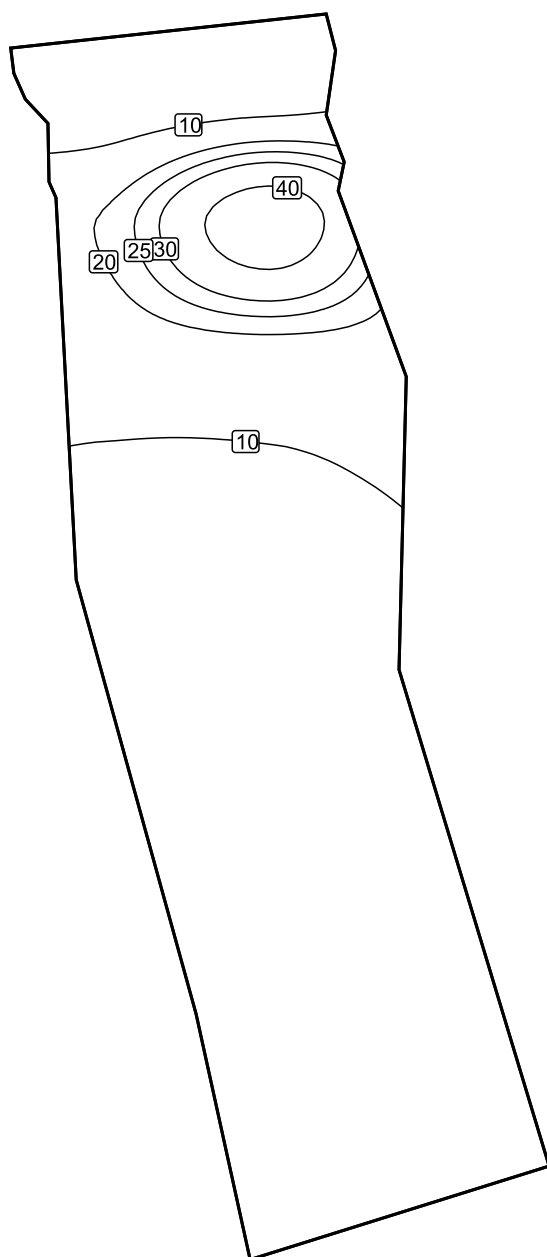
Superficie di calcolo 1: Illuminamento perpendicolare (Reticolo)

Scena luce: Scena luce 1

Medio: 8.18 lx, Min: 1.03 lx, Max: 47.6 lx, Min/Medio: 0.13, Min/Max: 0.022

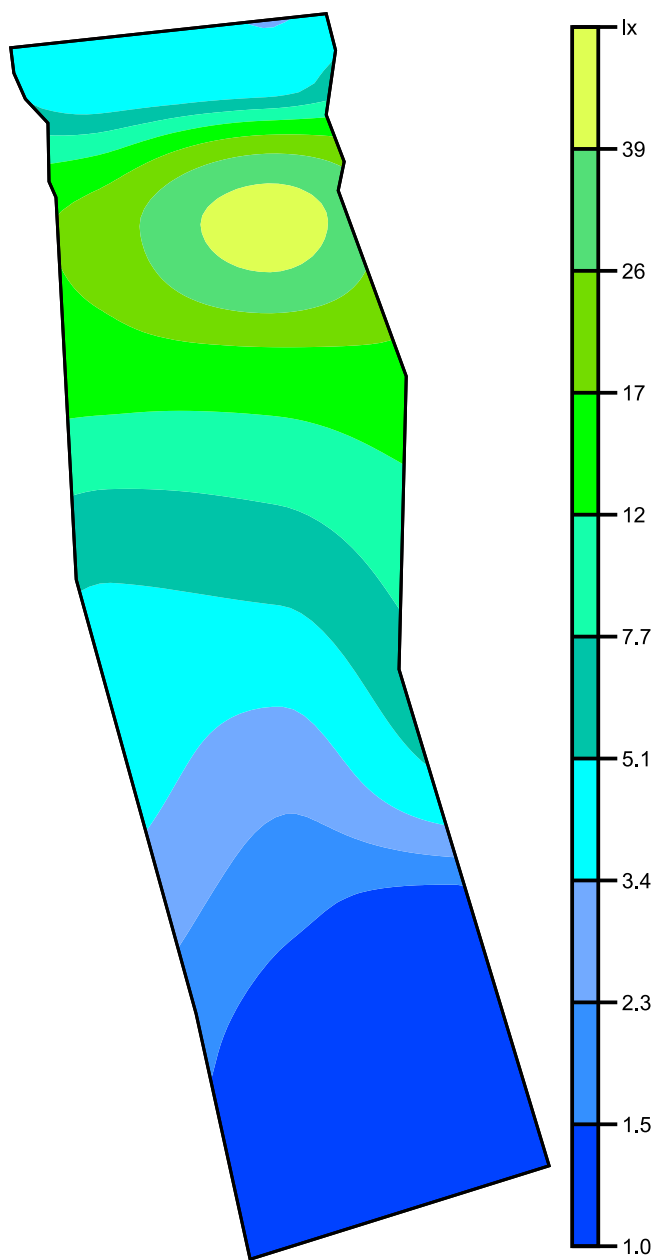
Altezza: 0.000 m

Isolinee [lx]



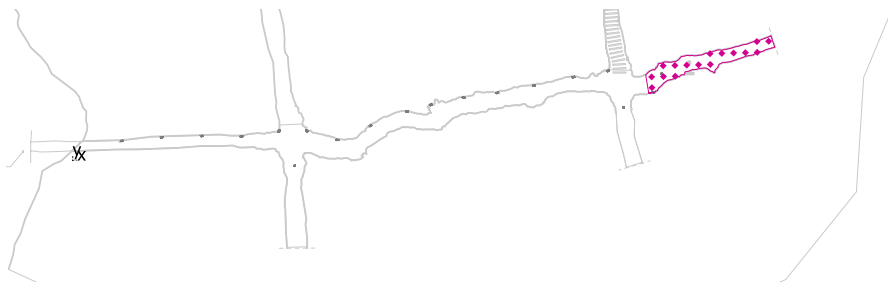
Scala: 1 : 50

Colori sfalsati [lx]



Scala: 1 : 50

Superficie di calcolo 2 / Illuminamento perpendicolare



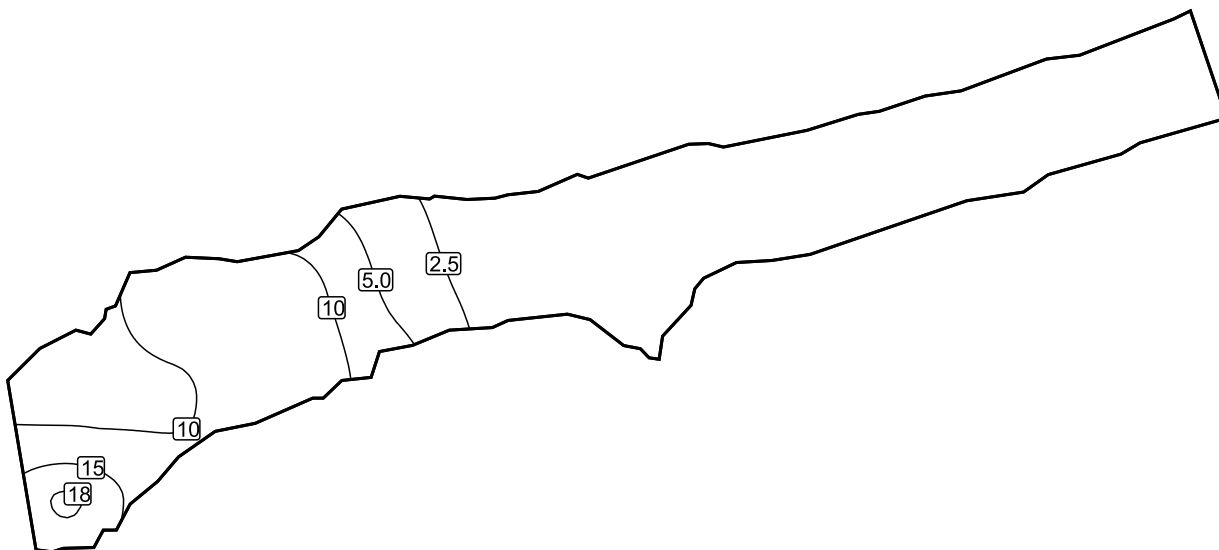
Superficie di calcolo 2: Illuminamento perpendicolare (Reticolo)

Scena luce: Scena luce 1

Medio: 5.08 lx, Min: 0.095 lx, Max: 17.8 lx, Min/Medio: 0.019, Min/Max: 0.005

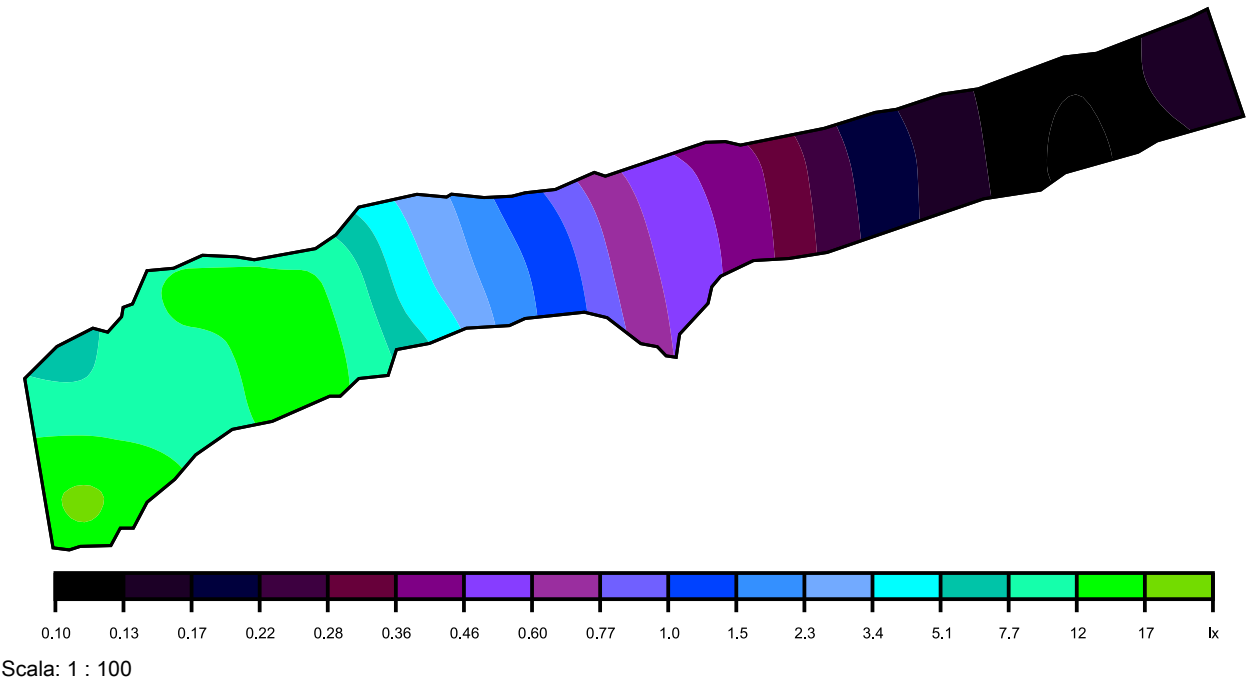
Altezza: 0.000 m

Isolinee [lx]

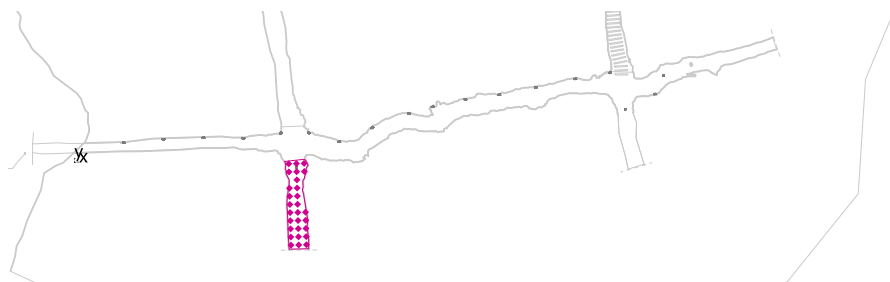


Scala: 1 : 100

Colori sfalsati [lx]



Superficie di calcolo 3 / Illuminamento perpendicolare



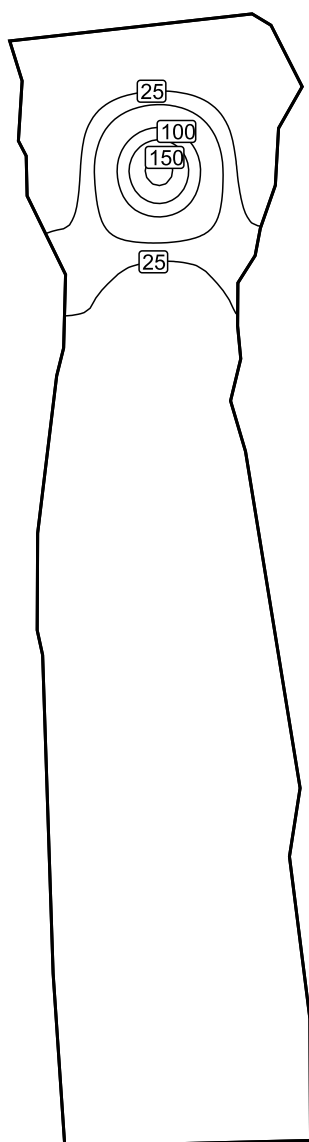
Superficie di calcolo 3: Illuminamento perpendicolare (Reticolo)

Scena luce: Scena luce 1

Medio: 8.57 lx, Min: 0.39 lx, Max: 158 lx, Min/Medio: 0.046, Min/Max: 0.002

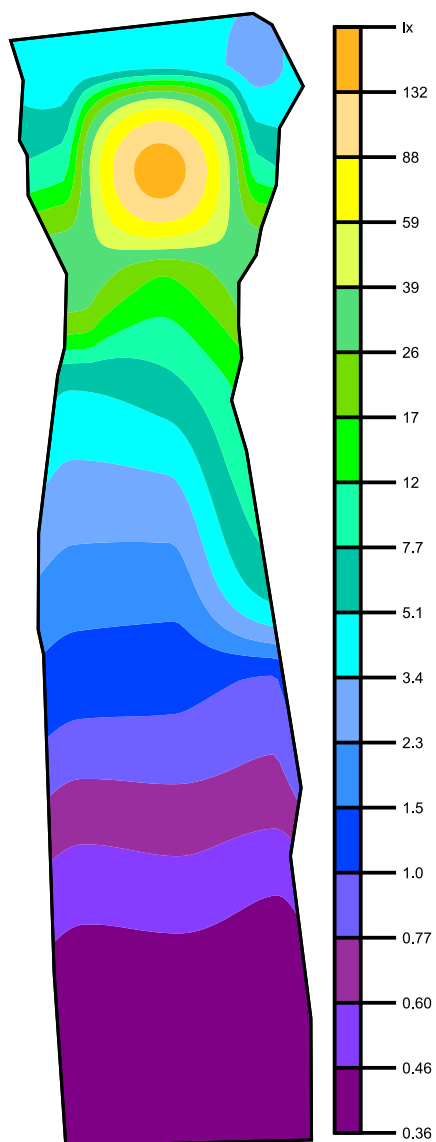
Altezza: 0.000 m

Isolinee [lx]



Scala: 1 : 75

Colori sfalsati [lx]



Scala: 1 : 75

Superficie di calcolo 4 / Illuminamento perpendicolare



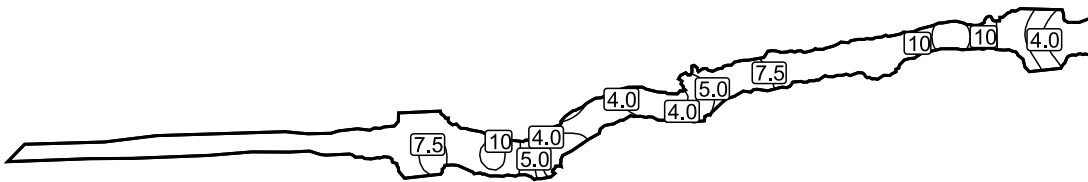
Superficie di calcolo 4: Illuminamento perpendicolare (Reticolo)

Scena luce: Scena luce 1

Medio: 6.54 lx, Min: 2.97 lx, Max: 14.4 lx, Min/Medio: 0.45, Min/Max: 0.21

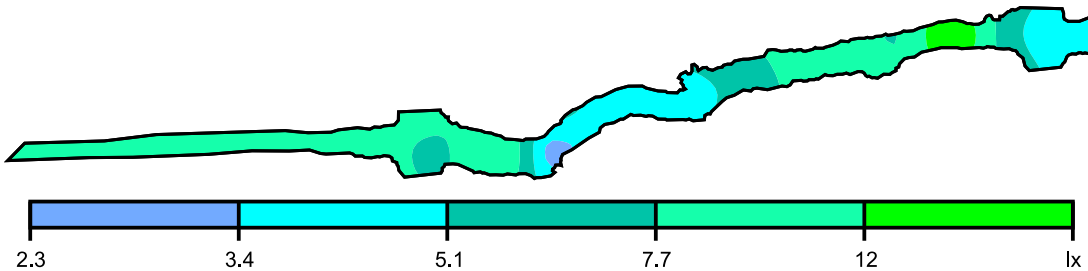
Altezza: 0.000 m

Isolinee [lx]



Scala: 1 : 500

Colori sfalsati [lx]



Scala: 1 : 500