

**CONSORZIO DI BONIFICA DELLA
BARAGGIA BIELLESE E VERCELLESE**

**RIFACIMENTO INVASO SUL TORRENTE SESSERA IN SOSTITUZIONE
DELL'ESISTENTE PER IL SUPERAMENTO DELLE CRISI
IDRICHE RICORRENTI, IL MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA IDRICA
DEGLI INVASI ESISTENTI SUI TORRENTI RAVASANELLA ED OSTOLA,
LA VALORIZZAZIONE AMBIENTALE DEL COMPENSORIO**

DATA PROGETTO

APRILE 2010

AGGIORNAMENTO
PROGETTO

ATTIVITÀ DI PROGETTAZIONE



(dott. ing. Domenico Castelli)

NUOVA DIGA

**IMPIANTO ELETTRICO
RELAZIONE TECNICA**

ELABORATO N.

RD13.1

ATTIVITÀ SPECIALISTICA:

STUDIO TECNICO ing. AGOSTINO
Viale Duca D'Aosta n.53
13011 Borgosesia (VC)
tel\fax 0163-22157 E-Mail: studio.agostino@libero.it

PROGETTO DEFINITIVO

PRATICA N°10131D

ARCH. N° IB080

MODIFICHE
AGGIORNAMENTI

Aggiornamento
Data

CONTROLLO

Firma

OPERATORE
SA

CONTROLLO
SA

APPROVAZIONE
DC

INDICE

<i>DESCRIZIONE DEL PROGETTO</i>	<i>1</i>
<i>1. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA A SERVIZIO DELLE STRADE DI ACCESSO ALLA DIGA</i>	<i>2</i>
<i>2. IMPIANTI ELETTRICI E DI ILLUMINAZIONE A SERVIZIO DEL CORPO DIGA</i>	<i>2</i>
<i>3. IMPIANTI ELETTRICI E DI ILLUMINAZIONE A SERVIZIO DELL'EDIFICIO DI MANOVRA E DELLA GALLERIA DI DERIVAZIONE</i>	<i>4</i>
<i>4. IMPIANTI ELETTRICI E DI ILLUMINAZIONE A SERVIZIO DELL'OPERA DI PRESA</i> .	<i>9</i>
<i>5. IMPIANTI ELETTRICI E DI ILLUMINAZIONE A SERVIZIO DEL LOCALE SCARICO DI FONDO E TURBINA</i>	<i>10</i>
<i>6. IMPIANTI ELETTRICI E DI ILLUMINAZIONE A SERVIZIO DELL'EDIFICIO PRINCIPALE E SECONDARIO A VALLE DELLA DIGA</i>	<i>12</i>
<i>7. IMPIANTI DI COLLEGAMENTO ALLA STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO DIGA, VIDEOSORVEGLIANZA, ANTINTRUSIONE E SUPERVISIONE GENERALE</i>	<i>16</i>
<i>APPENDICE CON CALCOLI IMPIANTISTICI</i>	<i>19</i>

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Al fine di una più facile comprensione degli interventi di natura prettamente elettrica si riporta di seguito la descrizione sommaria degli stessi.

L'appalto prevede la realizzazione di un nuovo invaso in corrispondenza del Torrente Sessera con realizzazione di una nuova DIGA con relativa Opera di Presa, di una centrale idroelettrica immediatamente a valle della diga , di strade di accesso, edifici di manovra e controllo, una casa per il custode (denominata EDIFICIO PRINCIPALE) e di locali di consegna ENEL alloggiati in struttura denominata EDIFICIO SECONDARIO.

Nell'ambito della realizzazione del nuovo invaso, insieme alla costruzione della nuova diga è anche prevista la realizzazione di una piccola centrale idroelettrica per la produzione di energia, con potenza 220 kVA. Tale centrale utilizza quota parte dell'acqua che fluisce attraverso lo scarico di fondo della diga. L'acqua turbinata viene restituita al Torrente Sessera.

La presente relazione tecnica ha come obiettivo la descrizione degli interventi progettuali di impiantistica elettrica da realizzare a servizio dell'opera precedentemente descritta. In particolare, la descrizione degli interventi previsti, sarà organizzata secondo il seguente elenco:

1. Illuminazione esterna delle strade di accesso alla Diga
2. Impianti elettrici e di illuminazione a servizio del Corpo Diga, del suo coronamento e dei cunicoli interni
3. Impianti elettrici e di illuminazione a servizio dell'Edificio di manovra e della Galleria di Derivazione. All'interno dell'edificio di manovra sono anche alloggiati i quadri elettrici di parallelo controllo e protezione del gruppo alternatore turbina situato nel locale scarico di fondo. **L'alternatore di che trattasi ha una potenza nominale di 220 kVA**
4. Impianti elettrici e di illuminazione a servizio del locale scarico di fondo sede dell'alternatore per la produzione idroelettrica.
5. Impianti elettrici e di illuminazione a servizio dell'EDIFICIO PRINCIPALE e DELL'EDIFICIO SECONDARIO immediatamente a valle della Diga
6. Impianti di videosorveglianza, antintrusione, controllo e automazione generale con relativa supervisione

Di seguito sono evidenziati gli interventi progettuali secondo l'ordine sopra evidenziato

1. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA A SERVIZIO DELLE STRADE DI ACCESSO ALLA DIGA

Le strade di accesso alla Diga, a partire dall'Edificio Principale e dall'edificio Secondario sono 3. La prima strada ha accesso diretto al coronamento della Diga, mentre le altre due arrivano rispettivamente all'edificio di manovra e all'accesso del cunicolo intermedio del corpo Diga.

Per ciascuna delle strade sono previsti corpi illuminanti con tecnologia LED. La scelta progettuale di utilizzo dei led come sorgente luminosa è scaturita dalla necessità di avere un basso consumo energetico con ridottissima manutenzione. I corpi illuminanti scelti hanno le seguenti caratteristiche tecniche:

- Corpo in alluminio pressofuso
- Ottica in policarbonato metallizzato
- Copertura/Dissipatore in alluminio pressofuso apribile a cerniera senza utensili
- Diffusore in vetro temprato con spessore 5 mm resistente a shock termici e urti
- Sorgente luminosa costituita da n. 66 led con temperatura di colore 6000°K per un totale di 103W per ciascun corpo illuminante e un flusso di 12242 lumen alla temperatura di 25°C

Le armature stradali di cui sopra saranno installate su pali a sezione troncoconica in lamiera d'acciaio saldata e zincata a caldo.

I pali avranno altezza fuori terra di 9,00 mt a sezione circolare.

L'interdistanza tra i vari pali sarà di circa 25 mt, in questo modo sarà garantito un illuminamento medio di circa **13 lux** sul piano stradale come evidenziato sui calcoli illuminotecnici allegati alla presente relazione.

Il comando di accensione degli impianti di illuminazione stradale sarà affidato ad interruttori crepuscolari installati sul quadro elettrico di bassa tensione alloggiato nell'edificio di manovra. La distribuzione elettrica delle alimentazioni sarà sufficientemente parzializzata in maniera tale da garantire più modalità di accensione per garantire risparmio energetico e massima funzionalità in relazione alle effettive esigenze di illuminazione.

2. IMPIANTI ELETTRICI E DI ILLUMINAZIONE A SERVIZIO DEL CORPO DIGA

Illuminazione del Coronamento

In corrispondenza del coronamento della diga sono previste 3 tipologie differenti di illuminazione, al fine di garantire una totale copertura dell'area interessata.

Per l'illuminazione della strada del coronamento sono previsti gli stessi corpi illuminanti utilizzati per le strade di accesso di cui al punto 1, quindi sorgenti luminose a led.

In corrispondenza dello spazio antistante la torre di presa e rispettivamente a destra e a sinistra della strada di coronamento saranno installati proiettori a largo raggio aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- Corpo in alluminio pressofuso con alettature di raffreddamento
- Riflettore asimmetrico in alluminio martellato
- Diffusore in vetro temperato con spessore 5 mm resistente a shock termici e urti
- Sorgente luminosa costituita da lampada ad alogenuri metallici di potenza 250W con temperatura di colore di 4500 °K e flusso luminoso di circa 19000 lumen

I proiettori di che trattasi saranno installati su traverse portaproiettori in acciaio zincato ancorate su pali di altezza fuori terra pari a circa 11,00 mt.

Si è deciso di illuminare anche il lato di valle e il lato di monte della diga, ovvero sia il lato dell'invaso sia il lato dello scivolo.

Considerata la vasta superficie da illuminare sono stati scelti dei proiettori ad altissima potenza aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- Corpo in fusione di alluminio e acciaio inox
- Vetro di sicurezza e riflettore in alluminio purissimo anodizzato. Grado di protezione IP67
- Sorgente luminosa costituita da lampada ad alogenuri metallici tipo HIT DE 1000W
- Classe di isolamento III

I proiettori saranno installati su idonee staffe in fusione di alluminio e acciaio e montati su pali.

Sono previsti 8 proiettori sul lato monte e 8 proiettori sul lato valle a sfioro sullo scivolo della diga.

Illuminazione dei cunicoli interni alla Diga

Tutti i cunicoli interni alla Diga (cunicolo intermedio, cunicolo superiore e cunicolo inferiore) saranno illuminati con sorgenti a led in modo da garantire il massimo risparmio energetico e, soprattutto, assicurare una manutenzione limitata nel corso del tempo.

Le sorgenti illuminanti a Led saranno utilizzate anche per l'illuminazione di emergenza all'interno dei cunicoli. La quota parte di corpi illuminanti da utilizzare in emergenza sarà alimentata da linee in cavo resistente al fuoco, a partire da linea SA in uscita da gruppo soccorritore dedicato.

I corpi illuminanti a led saranno staffati a parete e avranno le seguenti caratteristiche tecniche :

- Corpo completo di cornice in alluminio grafite con testate in alluminio pressofuso
- Diffusore in vetro temperato satinato con spessore 5 mm, resistente agli urti e agli shock termici
- Sorgente luminosa costituita da 8 led da 3,5 W cadauno, con temperatura di colore di circa 4000°K

L'installazione all'interno dei cunicoli della diga e delle scale di collegamento tra i diversi livelli dei cunicoli consentirà di raggiungere un illuminamento medio superiore ai 50 lux come evidenziato sui calcoli illuminotecnici allegati alla presente relazione.

L'illuminazione di emergenza, con l'utilizzo delle stesse lampade, garantirà un illuminamento minimo superiore ai 5 lux negli ambienti di che trattasi.

Impianto citofonico e di allarme all'interno dei cunicoli

Al fine di garantire la massima sicurezza degli operatori della Diga, in tutti i cunicoli è previsto un impianto citofonico per la comunicazione diretta con gli edifici di controllo. I citofoni saranno distribuiti a distanze prestabilite lungo tutta la lunghezza dei cunicoli.

Saranno inoltre presenti dei pulsanti di emergenza per azionamento di sirene di allarme negli edifici di controllo. Gli impianti speciali di che trattasi saranno alimentati a partire da gruppi di continuità, in maniera da garantire l'alimentazione elettrica anche al mancare della tensione di rete.

3. IMPIANTI ELETTRICI E DI ILLUMINAZIONE A SERVIZIO DELL'EDIFICIO DI MANOVRA E DELLA GALLERIA DI DERIVAZIONE

Illuminazione Normale dell'EDIFICIO DI MANOVRA e del LOCALE GRUPPO ELETTROGENO

L'edificio di manovra è composto da una sala macchine e da un locale per l'alloggiamento del gruppo elettrogeno per l'alimentazione delle utenze in caso di mancanza della tensione di rete.

L'illuminazione normale dei locali sarà affidata a plafoniere stagne con coppa e corpo in policarbonato equipaggiate con lampade fluorescenti 2x58W .

Le plafoniere saranno installate a parete lungo il perimetro del locale macchine e a soffitto per quanto riguarda il locale gruppo elettrogeno. I comandi di accensione saranno a pulsante ed agiranno sui teleruttori posti nel quadro elettrico generale di bassa tensione.

Illuminazione di emergenza dell'EDIFICIO DI MANOVRA e del LOCALE GRUPPO ELETTROGENO

L'illuminazione di emergenza sarà affidata alla stessa tipologia di lampade prevista per l'illuminazione normale , ma l'alimentazione elettrica sarà direttamente derivata dal gruppo di soccorso situato nel locale macchine.

Illuminazione Normale e di emergenza GALLERIA DI DERIVAZIONE

La galleria di derivazione sarà illuminata con sorgenti a led in modo da garantire il massimo risparmio energetico e, soprattutto, assicurare un'amanutenzione limitata nel corso del tempo.

Le sorgenti illuminanti a Led sono le stesse utilizzate per l'illuminazione dei cunicoli interni alla diga. La quota parte di corpi illuminanti da utilizzare in emergenza sarà alimentata da linee in cavo resistente al fuoco, a partire da linea SA in uscita da gruppo soccorritore dedicato.

I corpi illuminanti a led saranno staffati a parete e avranno le seguenti caratteristiche tecniche :

- Corpo completo di cornice in alluminio grafite con testate in alluminio pressofuso
- Diffusore in vetro temperato satinato con spessore 5 mm, resistente agli urti e agli shock termici
- Sorgente luminosa costituita da 8 led da 3,5 W cadauno, con temperatura di colore di circa 4000°K

Impianto citofonico e di allarme all'interno della galleria di derivazione

Come per i cunicoli della diga , anche per la galleria di derivazione è prevista la presenza di impianto citofonico per la comunicazione con gli edifici di controllo.

Saranno inoltre presenti dei pulsanti di emergenza per azionamento di sirene di allarme negli edifici di controllo. Gli impianti speciali di che trattasi saranno alimentati a partire da gruppi di continuità, in maniera da garantire l'alimentazione elettrica anche al mancare della tensione di rete.

Impianto FM nell'EDIFICIO DI MANOVRA e nel LOCALE GRUPPO ELETTROGENO

È prevista l'installazione a parete di quadretti con grado di protezione IP 55 contenenti ciascuno n. 1 presa interbloccata con fusibili 3P+N+T 16° e n. 1 presa interbloccata 2P+T 16A. è anche prevista l'installazione a vista di gruppi prese standard ITA/TED bipasso 10/16 A con terra centrale e laterale.

Tutti i gruppi presa saranno alimentati da dorsali in cavo FG7(0)R multipolare in partenza dal quadro generale di bassa tensione.

Le tubazioni di collegamento ai vari gruppi presa saranno realizzate in acciaio zincato diametro 25 mm, a partire dalle canalizzazioni generali di distribuzione realizzate in acciaio zincato.

- QUADRI ELETTRICI MT/BT E ALTRE APPARECCHIATURE ELETTRICHE

Nel locale di manovra saranno alloggiati i principali quadri elettrici per il comando e la protezione di tutte le linee elettriche della diga e degli edifici immediatamente vicini alla diga stessa. In particolare , **all'interno dell'edificio di manovra sono alloggiati anche gli organi di parallelo comando e controllo del gruppo alternatore turbina per la produzione idroelettrica di potenza 220 kVA tensione 400V alloggiato nel locale scarico di fondo**

Il sistema generale di distribuzione elettrica utilizzato sarà di tipo TN-S.

Sono previsti i seguenti quadri elettrici e apparecchiature principali:

QUADRO ELETTRICO MT

È il quadro elettrico in cui arriva la linea di alimentazione generale in MEDIA TENSIONE proveniente dal locale di consegna ENEL situato nell'edificio secondario a valle della Diga.

Il quadro elettrico sarà composto da due unità una di arrivo cavi e l'altra di protezione del trasformatore MT/BT. La protezione del trasformatore, lato MT, sarà realizzata con fusibili tipo FUSARC.

TRASFORMATORE MT/BT (elevatore)

È previsto un trasformatore avente le seguenti principali caratteristiche tecniche:

- Isolamento in resina
- Potenza nominale 315kVA

- Tensione primario 400V
- Tensione secondaria 15.750+/- 2/2.5%
- Sonda di temperatura interna PT100
- Ventilatori di raffreddamento tangenziali
- DYn gruppo 11

Il trasformatore sarà contenuto in BOX metallico dedicato per il raggiungimento del grado di protezione IP31

QUADRO ELETTRICO GENERALE DI BASSA TENSIONE

Il quadro elettrico generale conterrà tutti gli organi di protezione dei circuiti in partenza dall'edificio di manovra Illuminazione, FM , centralina oledinamica, carroponete gruppi di continuità e di soccorso. Il quadro generale di bassa tensione sarà dimensionato per poter ricevere anche in ingresso tutte le apparecchiature di controllo interfacciate con il sistema di supervisione generale.

Il quadro generale di bassa tensione sarà alimentato a partire dal trasformatore MT/BT di cui al punto precedente, o, in assenza di tensione di rete da apposito gruppo elettrogeno di riserva. La maggior parte degli interruttori di protezione presenti , saranno equipaggiati con contatti ausiliari al fine di monitorare, tramite il sistema di supervisione generale lo stato di scatto , apertura e chiusura.

QUADRO DI PARALLELO E PROTEZIONE ALTERNATORE

Il quadro elettrico di che trattasi sarà dedicato all'interfaccia con la rete elettrica dell'alternatore asincrono posizionato nel locale scarico di fondo che costituisce la produzione idroelettrica in corrispondenza della diga.

Saranno presenti nel quadro i seguenti dispositivi

Dispositivo di interfaccia sul lato BT

Sarà composto da interruttore di tipo scatolato motorizzato 630A – 400V – P36kA con i seguenti relè di protezione di interfaccia:

- minima tensione 27
- massima tensione 59
- minima frequenza 81<
- massima frequenza 81>
- massima tensione omopolare 59V0 (opzionale)

La protezione di interfaccia che agisce sul dispositivo di interfaccia sarà di tipo Thytronic NV10P o equivalente con alimentazione ausiliaria 230V.

Il dispositivo di interfaccia sarà equipaggiato con bobina di apertura a lancio di corrente, bobina di apertura a mancanza di tensione e bobina di richiusura per il comando in remoto della richiusura dell'interruttore. L'interruttore sarà equipaggiato con contatti ausiliari NA ed NC al fine di monitorare tramite i sistemi di supervisione le condizioni di scatto , apertura e chiusura.

Dispositivo di generatore e protezione macchina

Sarà composto da interruttore di tipo scatolato motorizzato 630A – 400V – P36kA e sarà asservito a relè di protezione di tipo Thytronic NG20 o equivalente che opera le seguenti protezioni di macchina:

50 / 51 = Codice ANSI della protezione di massima corrente

50N / 51N = Codice Ansi della protezione di massima corrente residua

81O / 81V = Codice Ansi della protezione di massima e minima frequenza

27= Codice Ansi della protezione di minima tensione

59= Codice Ansi della protezione di massima tensione

59N= Codice Ansi della protezione di massima tensione residua

32R= Codice Ansi della protezione di ritorno di potenza attiva

37P= Codice Ansi della protezione di minima potenza attiva

40 = Codice Ansi della protezione contro la perdita di eccitazione

46 = Codice Ansi della protezione di massima corrente di sequenza inversa

49 = Codice Ansi della protezione ad immagine termica

26 = Codice Ansi della protezione da sonde termometriche

BF = Codice Ansi della protezione di mancata apertura interruttore

Il dispositivo di generatore sarà equipaggiato con bobina di apertura a lancio di corrente, bobina di apertura a mancanza di tensione e bobina di richiusura per il comando in remoto della richiusura dell'interruttore.

L'interruttore sarà equipaggiato con contatti ausiliari NA ed NC al fine di monitorare tramite i sistemi di supervisione le condizioni di scatto , apertura e chiusura.

GRUPPO ELETTROGENO DI RISERVA

Il gruppo elettrogeno previsto è in grado di sostenere autonomamente tutto il carico delle utenze elettriche del corpo diga e degli edifici immediatamente limitrofi, al mancare della tensione di rete.

Il gruppo elettrogeno di potenza 100 KVA che alimenterà tutti i servizi principali, ha le seguenti caratteristiche:

- Potenza nominale 100kVA
- Tensione 400Vca – trifase+N
- Insonorizzato
- Serbatoio incorporato con capacità 120 litri
- Alimentazione gasolio
- Completo di quadri elettrici di protezione macchina e di commutazione elettrica RETE / G.E.

GRUPPO DI SOCCORSO

E' previsto un gruppo di soccorso di potenza complessiva 12 kVA, con ingresso e uscita 400Vac, autonomia minima 1 h. Il gruppo di soccorso , predisposto sia per uscite SE che per uscite SA sarà utilizzato per l'alimentazione, in caso di mancanza della tensione di rete, di tutti gli impianti di illuminazione di emergenza facenti capo all'OPERA di PRESA, allo stesso EDIFICIO di MANOVRA, ai cunicoli, allo SCARICO DI FONDO nei cui locali è alloggiato l'alternatore asincrono.

In uscita dal gruppo di soccorso è previsto un quadro elettrico generale con partenza di tutte le linee di emergenza per la distribuzione ai sottoquadri previsti nei vari locali della NUOVA DIGA

GRUPPO DI CONTINUITA'

E' previsto un gruppo di continuità di potenza complessiva 10 kVA, con ingresso e uscita 400Vac, autonomia minima 1 h. Il gruppo di continuità di che trattasi servirà alla'alimentazione di tutte le alimentazioni ausiliarie dei quadri elettrici MT e BT, dei sistemi di controllo , dei sistemi di antintrusione e videosorveglianza e, in generale delle principali utenze sensibili. In uscita dal gruppo di continuità è previsto un quadro elettrico generale con partenza di tutte le linee in continuità per la distribuzione ai sottoquadri previsti nei vari locali della NUOVA DIGA

Impianto di TERRA

Sarà realizzato in corda di rame nudo di sezione 95 mmq interrata e integrata con puntazze in acciaio zincato. Saranno previste cassette di terra all'interno del locale con nodo equipotenziale necessario per il collegamento a terra di tutte le masse presenti.

Cavi elettrici, canalizzazioni e tubazioni

Per tutte le alimentazioni elettriche normali saranno utilizzati cavi elettrici con conduttore in corda di rame flessibile rosso, isolante in gomma HEPR di qualità G7 ad alto modulo e guaina esterna in PVC, tipo FG7(0)R unipolari e multipolari.

Per le alimentazioni delle lampade di emergenza saranno impiegati cavi resistenti al fuoco , con conduttore in rame flessibile rosso o stagnato con nastratura ignifuga, nastro in vetro mica e isolante in gomma atossica tipo G10 e guaina termoplastica atossica tipo M1, tipo FTG10(0)M1. I cavi di media tensione saranno di tipo RG7H1R per tensioni 12/20kV con conduttore in corda compatta di rame stagnato, isolante HEPR e guaina esterna in PVC di qualità RZ, rossa.

Tutti i cavi saranno posati in canalina di acciaio zincato o vetroresina e in tubazioni di acciaio zincato oin cunicoli dedicati.

4. IMPIANTI ELETTRICI E DI ILLUMINAZIONE A SERVIZIO DELL'OPERA DI PRESA

Illuminazione Normale e di emergenza dell'Opera di Presa

L'opera di presa, destinata al prelievo di acqua dall'invaso, su vari livelli, si sviluppa sul lato a monte della diga per un'altezza di circa 80 mt. Al suo interno sono presenti un ascensore ed una scala per il collegamento dei 7 livelli presenti. Ad ogni livello è presente una condotta di prelievo acqua dall'invaso la cui apertura o chiusura è regolamentata da valvole a farfalla motorizzate.

Per l'illuminazione normale dell'opera di presa sono state utilizzati corpi illuminanti con corpo in acciaio inox, riflettore in alluminio e diffusore in vetro temperato, completo di lampade fluorescenti tubolari 2x80W.

Le stesse plafoniere sono state impiegate per l'illuminazione di emergenza, nel qual caso risultano però collegate a linea elettrica derivata direttamente da gruppo soccorritore.

Nel vano ascensore, sia per l'illuminazione normale, che per l'illuminazione di emergenza da gruppo di soccorso sono state impiegate plafoniere in policarbonato equipaggiate con n. 2 lampade ad incandescenza da 40W ciascuna. La quota parte di corpi illuminanti da utilizzare in emergenza sarà alimentata da linee in cavo resistente al fuoco, a partire da linea SA in uscita da gruppo soccorritore dedicato.

Impianto FM a servizio dell'Opera di Presa

Anche nei vari livelli è prevista l'installazione a parete di quadretti con grado di protezione IP 55 contenenti ciascuno n. 1 presa interbloccata con fusibili 3P+N+T 16° e n. 1 presa interbloccata 2P+T 16A. è anche prevista l'installazione a vista di gruppi prese standard ITA/TED bipasso 10/16 A con terra centrale e laterale.

Tutti i gruppi presa saranno alimentati da dorsali in cavo FG7(0)R multipolare in partenza dal quadro generale di bassa tensione.

Le tubazioni di collegamento ai vari gruppi presa saranno realizzate in acciaio zincato diametro 25 mm, a partire dalle canalizzazioni generali di distribuzione realizzate in acciaio zincato.

A partire dalle canalizzazioni principali saranno poi derivate le alimentazioni ai vari attuatori elettrici che comandano le valvole motorizzate di ogni livello.

QUADRI ELETTRICI E ALTRE APPARECCHIATURE ELETTRICHE

Sono previsti i seguenti quadri elettrici principali:

QUADRO ELETTRICO GENERALE

Il quadro elettrico generale conterrà tutti gli organi di protezione dei circuiti delle utenze elettriche dell'Opera di presa. Il quadro generale di bassa tensione sarà dimensionato per poter ricevere anche in ingresso tutte le apparecchiature di controllo interfacciate con il sistema di supervisione generale.

QUADRO SOCCORSO OPERA DI PRESA

Il quadro elettrico soccorso, è direttamente alimentato dal quadro generale del gruppo di soccorso presente nell'edificio di manovra. Il quadro conterrà tutti gli organi di protezione dei circuiti di illuminazione di emergenza.

QUADRO CONTINUITA' OPERA DI PRESA

Il quadro elettrico di continuità, è direttamente alimentato dal quadro generale del gruppo di continuità presente nell'edificio di manovra. Il quadro conterrà tutti gli organi di protezione dei circuiti ausiliari e delle apparecchiature di videosorveglianza e antintrusione relativi all'opera di presa.

Impianto di TERRA

Sarà realizzato in corda di rame nudo di sezione 95 mmq interrata e integrata con puntazze in acciaio zincato. Saranno previste cassette di terra all'interno dei locali con nodi equipotenziale necessario per il collegamento a terra di tutte le masse presenti. Gli impianti di terra saranno tutti interfacciati con le armature in acciaio degli edifici esistenti.

Cavi elettrici, canalizzazioni e tubazioni

Per tutte le alimentazioni elettriche normali saranno utilizzati cavi elettrici con conduttore in corda di rame flessibile rosso, isolante in gomma HEPR di qualità G7 ad alto modulo e guaina esterna in PVC, tipo FG7(0)R unipolari e multipolari.

Per le alimentazioni delle lampade di emergenza saranno impiegati cavi resistenti al fuoco , con conduttore in rame flessibile rosso o stagnato con nastratura ignifuga, nastro in vetro mica e isolante in gomma atossica tipo G10 e guaina termoplastica atossica tipo M1, tipo FTG10(0)M1.

Tutti i cavi saranno posati in canalina di acciaio zincato o vetroresina e in tubazioni di acciaio zincato.

5. IMPIANTI ELETTRICI E DI ILLUMINAZIONE A SERVIZIO DEL LOCALE SCARICO DI FONDO E TURBINA

Illuminazione Normale e di emergenza dei Locali Scarico di Fondo e turbina

Nei locali di che trattasi è alloggiato il gruppo turbina- alternatore per la produzione idroelettrica, nonché le paratoie di controllo della condotta principale che alimenta lo scarico di fondo. Per quanto riguarda le caratteristiche dell'alternatore e i calcoli per il dimensionamento di apparecchiature di protezione e cavi si rimanda all'appendice finale.

Per l'illuminazione normale sono state utilizzati sorgenti a led in modo da garantire il massimo risparmio energetico e, soprattutto, assicurare un amanutenzione limitata nel corso del tempo.

Le sorgenti illuminanti a Led sono le stesse utilizzate per l'illuminazione dei cunicoli interni alla diga. La quota parte di corpi illuminanti da utilizzare in emergenza sarà alimentata da linee in cavo resistente al fuoco, a partire da linea SA in uscita da gruppo soccorritore dedicato.

I corpi illuminanti a led saranno staffati a parete e avranno le seguenti caratteristiche tecniche :

- Corpo completo di cornice in alluminio grafite con testate in alluminio pressofuso
- Diffusore in vetro temperato satinato con spessore 5 mm, resistente agli urti e agli shock termici
- Sorgente luminosa costituita da 8 led da 3,5 W cadauno, con temperatura di colore di circa 4000°K

Impianto FM a servizio dei Locali Scarico di Fondo e turbina

E' prevista l'installazione a parete di quadretti con grado di protezione IP 55 contenenti ciascuno n. 1 presa interbloccata con fusibili 3P+N+T 16° e n. 1 presa interbloccata 2P+T 16A. è anche prevista l'installazione a vista di gruppi prese standard ITA/TED bipasso 10/16 A con terra centrale e laterale.

Tutti i gruppi presa saranno alimentati da dorsali in cavo FG7(0)R multipolare in partenza dal quadro generale di bassa tensione.

Le tubazioni di collegamento ai vari gruppi presa saranno realizzate in acciaio zincato diametro 25 mm, a partire dalle canalizzazioni generali di distribuzione realizzate in acciaio zincato.

A partire dalle canalizzazioni principali saranno poi derivate le alimentazioni ai vari attuatori elettrici che comandano le valvole motorizzate presenti

QUADRI ELETTRICI E ALTRE APPARECCHIATURE ELETTRICHE

Sono previsti i seguenti quadri elettrici principali:

QUADRO ELETTRICO GENERALE

Il quadro elettrico generale conterrà tutti gli organi di protezione dei circuiti delle utenze elettriche del locale scarico di fondo e turbina . Il quadro generale di bassa tensione sarà dimensionato per poter ricevere anche in ingresso tutte le apparecchiature di controllo interfacciate con il sistema di supervisione generale.

QUADRO SOCCORSO LOCALE SCARICO DI FONDO E TURBINA

Il quadro elettrico soccorso, è direttamente alimentato dal quadro generale del gruppo di soccorso presente nell'edificio di manovra. Il quadro conterrà tutti gli organi di protezione dei circuiti di illuminazione di emergenza.

QUADRO CONTINUITA' LOCALE SCARICO DI FONDO E TURBINA

Il quadro elettrico di continuità, è direttamente alimentato dal quadro generale del gruppo di continuità presente nell'edificio di manovra. Il quadro conterrà tutti gli organi di protezione dei circuiti ausiliari e delle apparecchiature di videosorveglianza e antintrusione relativi all'opera di presa.

Impianto di TERRA

Sarà realizzato in corda di rame nudo di sezione 95 mmq interrata e integrata con puntazze in acciaio zincato. Saranno previste cassette di terra all'interno dei locali con nodo equipotenziale necessario per il collegamento a terra di tutte le masse presenti. Gli impianti di terra saranno tutti interfacciati con le armature in acciaio degli edifici esistenti.

Cavi elettrici, canalizzazioni e tubazioni

Per tutte le alimentazioni elettriche normali saranno utilizzati cavi elettrici con conduttore in corda di rame flessibile rosso, isolante in gomma HEPR di qualità G7 ad alto modulo e guaina esterna in PVC, tipo FG7(0)R unipolari e multipolari.

Per le alimentazioni delle lampade di emergenza saranno impiegati cavi resistenti al fuoco , con conduttore in rame flessibile rosso o stagnato con nastratura ignifuga, nastro in vetro mica e isolante in gomma atossica tipo G10 e guaina termoplastica atossica tipo M1, tipo FTG10(0)M1.

Tutti i cavi saranno posati in canalina di acciaio zincato o vetroresina e in tubazioni di acciaio zincato.

6. IMPIANTI ELETTRICI E DI ILLUMINAZIONE A SERVIZIO DELL'EDIFICIO PRINCIPALE E SECONDARIO A VALLE DELLA DIGA

EDIFICIO PRINCIPALE

L'edificio principale è una costruzione distribuita su tre livelli : un livello seminterrato , un piano terra ed un piano primo . Al piano seminterrato sono presenti i locali tecnici, autorimessa, officina automezzi e centrale termica. Al piano terra sono presenti la sala controlli e la zona giorno della casa del custode. Al piano primo è presente la zona notte della casa del custode

Illuminazione Normale e di emergenza

- Nei locali tecnici al piano seminterrato l'illuminazione normale è affidata a plafoniere stagne con corpo e coppa in polycarbonato complete di lampade fluorescenti 2x58W. Per l'illuminazione di emergenza sono previste plafoniere autonome in emergenza con lampada fluorescente 1x18W, equipaggiate con batterie al ni-cd, autonomia 1h
- Negli altri locali , per l'illuminazione normale sono previsti corpi illuminanti di arredo equipaggiati con ottica tipo dark light con lampade fluorescenti tubolari e lampade a risparmio energetico nei vari ambienti.

Impianto FM

Al piano seminterrato è prevista l'installazione a parete di quadretti con grado di protezione IP 55 contenenti ciascuno n. 1 presa interbloccata con fusibili 3P+N+T 16° e n. 1 presa interbloccata 2P+T 16A. è anche prevista l'installazione a vista di gruppi prese standard ITA/TED bipasso 10/16 A con terra centrale e laterale.

Ai piani superiori sono previste prese standard ITA/TED 10/16 A da incasso.

QUADRI ELETTRICI E ALTRE APPARECCHIATURE ELETTRICHE

Sono previsti i seguenti quadri elettrici principali:

QUADRO ELETTRICO GENERALE CASA

Il quadro elettrico generale casa conterrà tutti gli organi di protezione dei circuiti delle utenze elettriche della casa di guardia.

QUADRO OFFICINA

Il quadro elettrico conterrà tutti gli organi di protezione dei circuiti delle utenze elettriche dell'officina automezzi.

QUADRO CENTRALE TERMICA

Il quadro elettrico conterrà tutti gli organi di protezione dei circuiti delle utenze elettriche della centrale termica.

QUADRO SALA CONTROLLO

Il quadro elettrico è direttamente alimentato dal quadro generale del gruppo di continuità presente nell'edificio secondario. Il quadro conterrà tutti gli organi di protezione dei circuiti ausiliari e delle apparecchiature di videosorveglianza e antintrusione e della FM destinata alla sala controlli.

Impianto di TERRA

Sarà realizzato in corda di rame nudo di sezione 95 mmq interrata e integrata con puntazze in acciaio zincato. Saranno previste cassette di terra all'interno del locale con nodo equipotenziale necessario per il collegamento a terra di tutte le masse presenti.

EDIFICIO SECONDARIO

L'edificio secondario è una costruzione situata di fronte all'edificio principale , di rilevante importanza in quanto sede della consegna ENEL , del locale misure per la nuova fornitura MT, del locale utente, del locale gruppo elettrogeno a servizio dell'edificio principale e secondario e di un piccolo magazzino di servizio.

Illuminazione Normale e di emergenza

L'illuminazione normale dei locali sarà affidata a plafoniere stagne con coppa e corpo in policarbonato equipaggiate con lampade fluorescenti 2x58W .

I comandi di accensione saranno a pulsante ed agiranno sui teleruttori posti nel quadro elettrico generale.

L'illuminazione di emergenza sarà affidata a plafoniere autonome con lampada fluorescente 1x18W, equipaggiate con batterie al ni-cd, autonomia 1h

Impianto FM

E' prevista l'installazione a vista di gruppi prese standard ITA/TED bipasso 10/16 A con terra centrale e laterale.

Tutti i gruppi presa saranno alimentati da dorsali in cavo FG7(0)R multipolare in partenza dal quadro generale di bassa tensione.

Le tubazioni di collegamento ai vari gruppi presa saranno realizzate in acciaio zincato diametro 25 mm, a partire dalle canalizzazioni generali di distribuzione realizzate in acciaio zincato.

- QUADRI ELETTRICI MT/BT E ALTRE APPARECCHIATURE ELETTRICHE

Sono previsti i seguenti quadri elettrici e apparecchiature principali:

QUADRO ELETTRICO MT

È il quadro elettrico in cui arriva la linea di alimentazione generale ENEL

Il quadro elettrico sarà composto da due unità una di arrivo cavi e l'altra di protezione generale costituita da interruttore motorizzato, equipaggiato con bobina di apertura, chiusura, sganciatore di minima tensione e sotteso alla protezione generale costituita da relè per le protezioni 50,51,50N/51N e 67N come da prescrizioni della norma CEI 0-16 e delle direttive ENEL di connessione. Nel quadro di media tensione saranno alloggiati anche i trasformatori di corrente e di tensione necessari per le misure e per le protezioni del sistema elettrico.

QUADRO ELETTRICO GENERALE BT

È il quadro elettrico in cui arriva la linea di alimentazione generale ENEL di bassa tensione. Per i servizi elettrici relativi all'edificio principale e all'edificio secondario, si è infatti previsto di richiedere una fornitura dedicata di bassa tensione di potenza indicativa circa 15 kW.

Il quadro elettrico generale, alloggiato nell'edificio secondario servirà sia l'edificio secondario che l'edificio principale.

GRUPPO ELETTROGENO DI RISERVA

Il gruppo elettrogeno previsto è in grado di sostenere autonomamente tutto il carico delle utenze elettriche dell'edificio principale e secondario, al mancare della tensione di rete.

Il gruppo elettrogeno di potenza 15 KVA che alimenterà tutti i servizi principali, ha le seguenti caratteristiche

- Potenza nominale 15kVA
- Tensione 400Vca – trifase+N
- Insonorizzato
- Serbatoio incorporato con capacità 500 litri
- Alimentazione gasolio
- Completo di quadri elettrici di protezione macchina e di commutazione elettrica RETE / G.E.

GRUPPO DI CONTINUITA'

E' previsto un gruppo di continuità di potenza complessiva 5 kVA, con ingresso e uscita 400Vac, autonomia minima 1 h. Il gruppo di continuità di che trattasi servirà alla'alimentazione di tutte le alimentazioni ausiliarie dei quadri elettrici MT e BT, dei sistemi di controllo , dei sistemi di antintrusione e videosorveglianza e, in generale delle principali utenze sensibili. In uscita dal gruppo di continuità è previsto un quadro elettrico generale con partenza di tutte le linee in continuità.

Impianto di TERRA

Sarà realizzato in corda di rame nudo di sezione 95 mmq interrata e integrata con puntazze in acciaio zincato. Saranno previste cassette di terra all'interno del locale con nodo equipotenziale necessario per il collegamento a terra di tutte le masse presenti.

Cavi elettrici, canalizzazioni e tubazioni

Per tutte le alimentazioni elettriche normali saranno utilizzati cavi elettrici con conduttore in corda di rame flessibile rosso, isolante in gomma HEPR di qualità G7 ad alto modulo e guaina esterna in PVC, tipo FG7(0)R unipolari e multipolari.

I cavi di media tensione saranno di tipo RG7H1R per tensioni 12/20kV con conduttore in corda compatta di rame stagnato, isolante HEPR e guaina esterna in PVC di qualità RZ, rossa.

Tutti i cavi saranno posati in canalina di acciaio zincato o vetroresina e in tubazioni di acciaio zincato, o in cunicoli dedicati.

7. IMPIANTI DI COLLEGAMENTO ALLA STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO DIGA, VIDEOSORVEGLIANZA, ANTINTRUSIONE E SUPERVISIONE GENERALE

Impianto di collegamento alla strumentazione di monitoraggio diga

Tutti gli strumenti di monitoraggio della diga saranno acquisiti a cura della stazione appaltante.

Gli strumenti di che trattasi, presenti nei campi da monitorare saranno collegati per mezzo di cavi di segnale schermati a dispositivi terminali di input-output localizzati nell'opera di presa, nell'edificio di manovra , nel locale turbina nell'edificio principale e nell'edificio secondario.

Tutti i dispositivi terminali di input/output , ricevuti i segnali dalla strumentazione di monitoraggio, li trasferiranno con collegamento in fibra ottica ai vari centri di controllo localizzati nella torre di presa, nell'edificio di manovra e nella sala controlli (all'interno dell'edificio principale) al fine di avere una costante visione su tutte le strumentazioni.

Impianto di videosorveglianza

L'impianto sarà suddiviso come di seguito indicato:

- Coronamento Diga:

Saranno installate telecamere di tipo Speed Dome Day and Night meccaniche per il controllo sia del lato di monte che del lato di valle e per il controllo della strada di coronamento della Diga. Le telecamere saranno installate su palo o sul muro della torre di presa. (la telecamera è di seguito rappresentata)



Tutte le telecamere faranno capo ad un videoregistratore di immagini situato all'interno dell'opera di presa. Insieme al videoregistratore sarà posizionata una tastiera per il controllo del movimento della telecamera , in modo che un operatore esterno possa direzionare l'occhio elettronico a proprio piacimento. (il DVR e la tastiera sono di seguito rappresentati)



- EDIFICIO DI MANOVRA:

Le telecamere installate in corrispondenza dell'edificio di manovra saranno impiegate anche per il controllo dell'accesso alla galleria di derivazione, al cunicolo inferiore e al locale scarico di fondo

Si tratta essenzialmente di telecamere di tipo fisso , installate a parete sull'edificio di manovra (la tipologia di telecamera è di seguito rappresentata)



Tutte le telecamere faranno capo ad un videoregistratore di immagini situato all'interno dell'edificio di manovra.

- EDIFICIO PRINCIPALE ED EDIFICIO SECONDARIO

Le telecamere saranno installate in corrispondenza dell'edificio principale e serviranno al controllo di tutto il perimetro dell'edificio e di tutto l'edificio secondario.

Si tratta essenzialmente di telecamere di tipo mini dome meccaniche mobili , installate a parete (la tipologia di telecamera è di seguito rappresentata)



Tutte le telecamere faranno capo ad un videoregistratore di immagini situato all'interno della sala controlli dell'edificio principale

Inoltre, data l'importanza strategica della sala controllo, saranno installate anche n. 2 telecamere fisse interne, della tipologia di seguito rappresentata



I tre impianti di videosorveglianza sopra indicati, saranno poi interconnessi tra di loro per mezzo di cavo dati in fibra ottica. In questo modo tutte le postazioni saranno visibili in remoto da ogni punto di edificio. Questa possibilità è inoltre garantita dal sistema di supervisione generale che consentirà l'interconnessione informatica tra i vari centri di controllo e la visualizzazione dei parametri e delle immagini su PC dedicati

Impianto Antintrusione

Per ognuno dei locali sopra indicati è previsto un impianto di antintrusione dedicato, con propria centrale di rilevazione e allarme. Ogni centrale sarà dotata di modulo combinatore telefonico tipo GSM.

Gli impianti antintrusione saranno essenzialmente composti da :

- Sistema di controllo accessi costituito da elementi di controllo varchi in corrispondenza di accessi sensibili come gli ingressi agli edifici di controllo. Le porte degli accessi sensibili saranno dotate di elettroserratura
- Sensori volumetrici a doppia tecnologia da esterno
- Contatti magnetici da installare in corrispondenza degli infissi di ogni edificio

Anche gli impianti di antintrusione, sebbene fisicamente separati, saranno uniti informaticamente per mezzo del sistema di supervisione generale. In questo modo ogni allarme potrà essere remotizzato fino ai vari punti di controllo e da qui eventualmente gestito.

Impianto di automazione e supervisione

All'interno di ogni edificio o locale soggetto a controllo saranno installati degli apparati del sistema di automazione tipo ABB KONNEX o similare. Gli apparati sono essenzialmente dei terminali di input e output all'interno dei quali, in logica cablata, saranno riportati tutti gli stati delle apparecchiature che si vuole identificare, controllare, comandare (ad esempio stato degli interruttori dei quadri elettrici, stato dell'illuminazione normale e di emergenza, stato di paratoie e valvole motorizzate, stato delle telecamere e dei sensori antintrusione). Tutti i vari apparati di input/output sono collegati tra di loro tramite degli IP ROUTER che servono al trasferimento delle informazioni ricevute dai terminali. Quindi si avrà un certo numero di IP ROUTER (tanti quanti sono gli edifici o locali controllati). Tutti gli IP ROUTER saranno interconnessi tra di loro per mezzo di fibra ottica e riportati ai centri di controllo dotati tutti di PC CLIENT.

I 3 PC Client saranno posizionati nella Torre di presa, nell'edificio di manovra e nella sala di controllo all'interno dell'edificio principale.

Il PC SERVER sarà posizionato nella sala di controllo dell'edificio principale e sarà il cuore di raccolta di tutto il sistema. Nell'ambito del sistema di supervisione saranno realizzate mappe grafiche che avranno lo scopo di consentire la visualizzazione e il controllo costante su PC dei vari sottosistemi impiantistici (videosorveglianza, antintrusione, automazione e stato impianti, emergenza).

APPENDICE CON CALCOLI IMPIANTISTICI

In questa appendice si riportano alcuni esempi di dimensionamento dei cavi elettrici principali e di alcune apparecchiature elettriche.

CALCOLO DELLA SEZIONE DEI CAVI DA ALTERNATORE A QUADRO DI PARALLELO E DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE DI PROTEZIONE DELL'ALTERNATORE

Dati tecnici dell'alternatore

S_n = potenza apparente della Macchina = 220kVA

Tensione a vuoto della macchina = 400V

Si è calcolata innanzi tutto la corrente nominale della macchina, considerando un $\cos\phi = 0,9$ in base alla seguente formula

$$I_n = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot V_{cc}} = \frac{220}{1.732 \cdot 400 \cdot 0.9} = 352.83 \text{ A}$$

Dispositivo di generatore

Essendo la corrente nominale di macchina pari a 352,83 A è stato scelto un interruttore di protezione scatolato 3P con $I_n = 630$ A regolabile, asservito a relè con regolazione termica e magnetica con potere di interruzione 36 kA sicuramente superiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione

Dispositivo di interfaccia

E' stato scelto un dispositivo identico a quello di generatore

Trasformatore elevatore

Tenuto conto della potenza da trasformare, della tensione di macchina e della tensione di generatore è stato scelto un trasformatore in resina $S_n = 315$ kVA con uscita secondaria regolabile +/- 2,5% e tensione primaria $V_1 = 400$, $V_2 = 15000$ V.

La scelta della macchina con isolamento in resina è giustificata dalle basse perdite, dalle dimensioni ridotte rispetto a quella in olio, da minori problemi di accessori.

La corrente nominale a secondario della macchina è pari a $I_n = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot V_{2n}} = \frac{315}{1.732 \cdot 400} = 454.68$ A

Dispositivo di macchina per protezione trasformatore

E' stato scelto un dispositivo identico a quello di protezione dell'alternatore , in quanto comunque compatibile con la massima corrente nominale erogabile dal trasformatore sul lato 400 V

Cavi BT

Tutti i cavi sono stati dimensionati con il concetto della massima portata termica, e verifica sia delle cadute di tensione che degli integrali di Joule.

ESEMPIO

Cavi di collegamento Trasformatore – Quadro generale di Bassa tensione

Corrente massima di impiego $I_b = 455 \text{ A}$

Considerando che la lunghezza del percorso seguito dai cavi BT per il collegamento dal trasformatore al quadro generale di bassa tensione è pari a circa 15 mt, impostando un valore massimo di caduta di tensione pari al 4% rispetto ai morsetti secondari del trasformatore, considerando la posa in cunicoli ventilati insieme ad altri circuiti adiacenti ed operando con idoneo software di dimensionamento è stata adottata una sezione 240mmq con un solo conduttore per fase con una portata massima $I_z = 607 \text{ A} > I_b = 455 \text{ A}$

Protezione di massima corrente tarata a 504 A ovvero pari a $0,8 \times I_n$ dove $I_n = 630 \text{ A}$.

Risulta così essere verificata la relazione :

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

Risulta verificato anche l'intergrale di Joule in quanto $I^2 t \leq k^2 s^2$ come previsto dalle norme di legge.

Cavi di collegamento Alternatore - Quadro di Parallelo

Corrente massima di impiego $I_b = 353 \text{ A}$

Considerando che la lunghezza del percorso seguito dai cavi BT per il collegamento dall'alternatore al quadro di parallelo è pari a circa 65 mt, impostando un valore massimo di caduta di tensione pari al 4% rispetto ai morsetti secondari dell'alternatore, considerando la posa in parte in cunicoli ventilati e in parte in tubazione insieme ad altri circuiti adiacenti ed operando con idoneo software di dimensionamento è stata adottata una sezione 240mmq con un solo conduttore per fase con una portata massima $I_z = 418 \text{ A} > I_b = 353 \text{ A}$

Protezione di massima corrente tarata a 441 A ovvero pari a $0,7 \times I_n$ dove $I_n = 630 \text{ A}$.

Risulta così essere verificata la relazione :

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

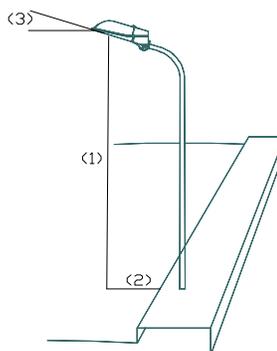
Risulta verificato anche l'integrale di Joule in quanto $I^2 t \leq k^2 s^2$ come previsto dalle norme di legge.

PER QUANTO RIGUARDA I CALCOLI ILLUMINOTECNICI SI RIMANDA AI FOGLI DI CALCOLO DI SEGUITO ALLEGATI

Progetto : *Illuminazione strada di accesso*
 Data : *09/04/2010*
 Codice :
 Cliente : *Diga Sessera*

PARAMETRI DIMENSIONALI DI PROGETTO

Tipo Installazione	: Unilaterale destro	Larghezza Strada [m]	: 5,0
Tipo Apparecchio	: 1668 66 LED	Larghezza Marciapiede [m]	: 1,0
Tipo Lampada	: XP-G/66LED	Altezza Punto Luce [m]	(1) : 9,0
Flusso Lampada [lm]	: 6230	Arretramento Punto Luce [m]	(2) : -0,5
Coeff. Manutenzione	: 0,8	Inclinazione App. [°]	(3) : 0
R-Table	: C2 - Q0 : 0,070	Interdistanza Apparecchi [m]	: 25,0
N° Carreggiate	: 1		
Corsie per Carreggiata	: 2		

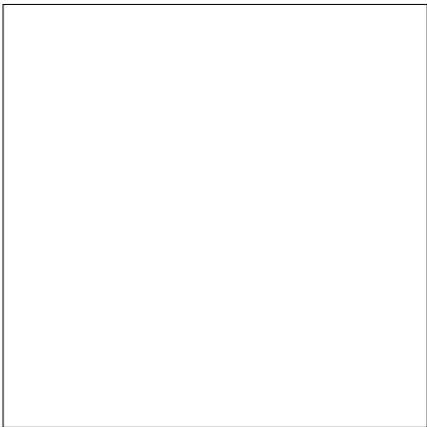
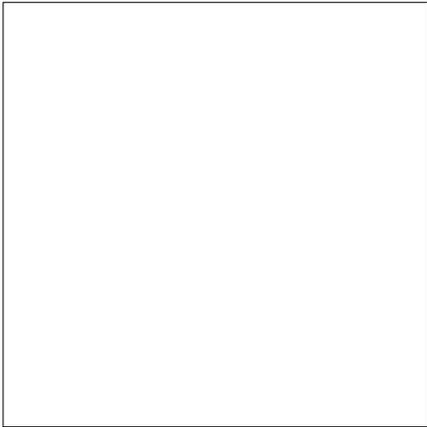


RISULTATI DEL CALCOLO

No	Osservatore	Posizione [m]	Lm [cd/m2]	UO	UI	TI[%]
1	Osservatore 1	(-60,000 1,250 1,500)	0,86	0,65	0,85	4,85
2	Osservatore 2	(-60,000 3,750 1,500)	0,84	0,70	0,85	4,21

Carreggiata Lm [cd/m2] 0,84 UO 0,65 UI 0,85 TI[%] 4,85 SR 0,92
 Reticolo: 10 x 6 Punti

Marciapiede Em[Lx] 12,32 UO 0,52
 Reticolo: 10 x 3 Punti



1668 Brera LED

Conf. Pezzi	Cablaggio	Versione	Kg	Watt	Attacco base	Colore	Potenza Lampade totale	Inq Lumin
1	CLD CTL		10.50	36x1.2W LED white		Antracite		
1	CLD CTL		10.50	66x1.2W LED white		Antracite		
1	CLD CTL		10.50	99x1.2W LED white		Antracite		

Diagramma polare 1668 66 LED

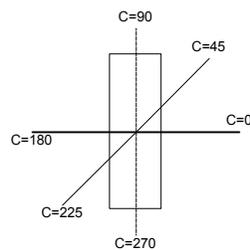
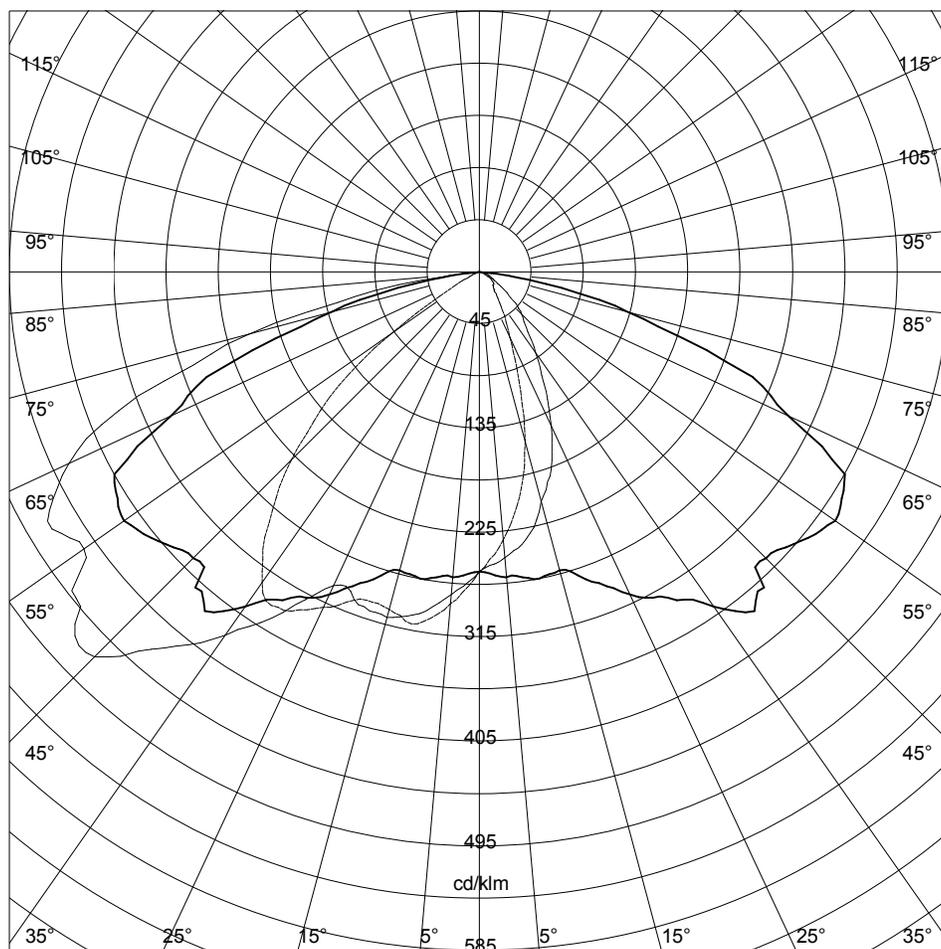


Diagramma cartesiano 1668 66 LED

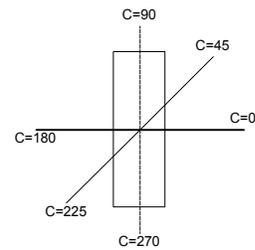
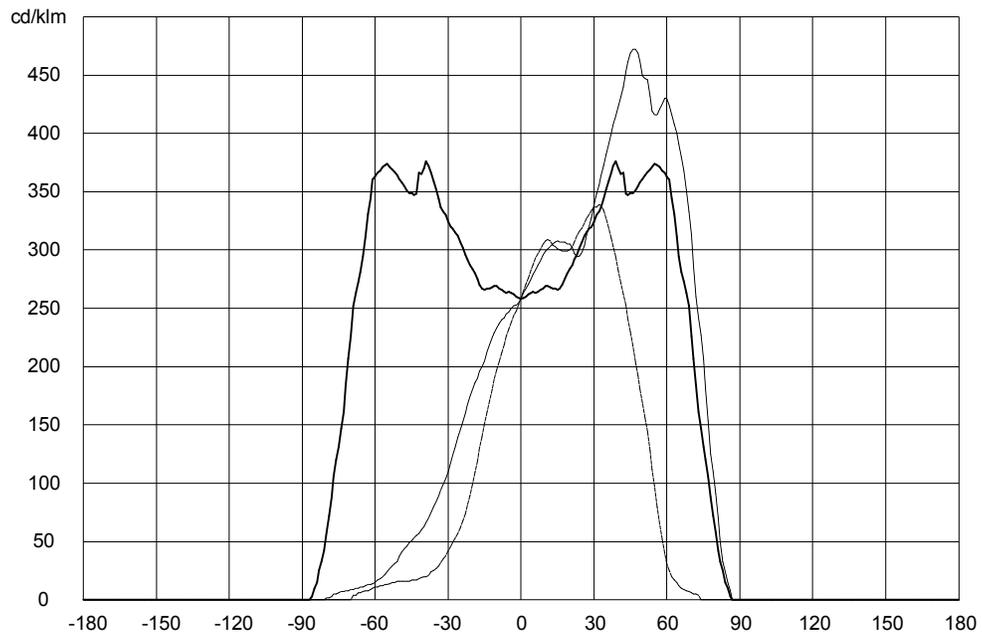
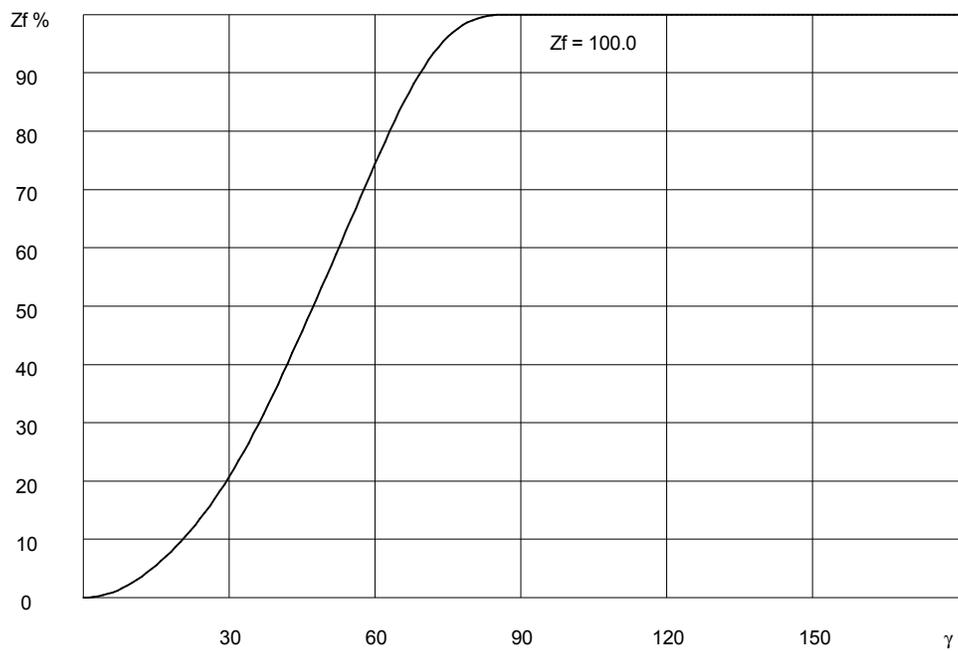


Diagramma zonale 1668 66 LED



Progetto : *Illuminazione strada di accesso*
Data : *09/04/2010*
Codice :
Cliente : *Diga Sessera*

TABELLA ILLUMINAMENTI ORIZZONTALI [lux]

Interdistanza Apparecchi [m] : 25,0

												Larghezza Strada [m] : 5,0
4,6	14,89	14,24	12,98	9,80	8,91	8,91	9,80	12,98	14,24	14,89		
3,8	15,66	14,77	13,36	10,11	9,37	9,37	10,11	13,36	14,77	15,66		
2,9	15,84	15,21	13,90	10,88	10,09	10,09	10,88	13,90	15,21	15,84		
2,1	16,95	16,35	15,03	11,59	10,57	10,57	11,59	15,03	16,35	16,95		
1,3	18,65	17,57	15,57	11,71	10,56	10,56	11,71	15,57	17,57	18,65		
0,4	18,47	17,08	14,98	11,33	10,18	10,18	11,33	14,98	17,08	18,47		
[m]	1,3	3,8	6,3	8,8	11,3	13,8	16,3	18,8	21,3	23,8		

Valori Caratteristici [lux] : Med: 13,55
 Max: 18,65
 Min: 8,91

Valori di Uniformità : Min/Med: 0,66
 Min/Max: 0,48
 Max/Med: 1,38

Coeff. Utilizzazione : 0,27

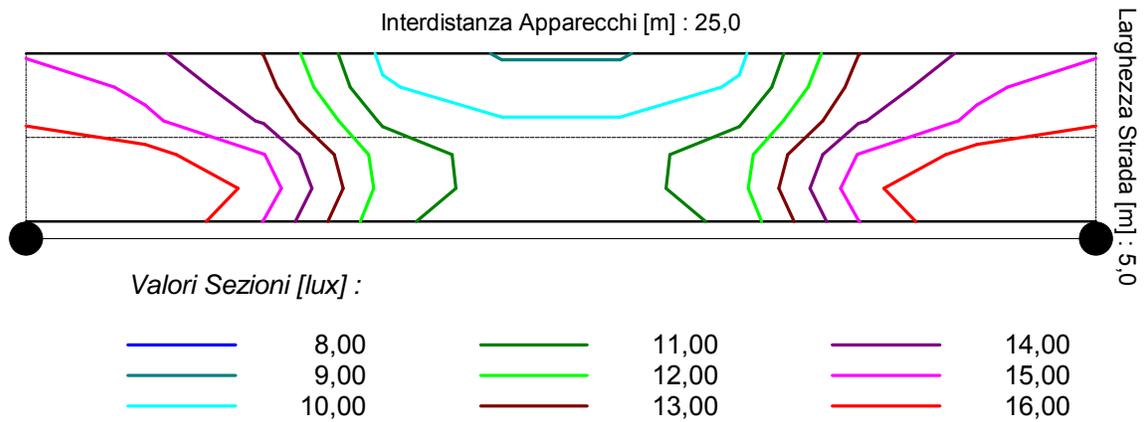
Surround Ratio : 0,92

Uniformità Longitudinale : 0,57 Min/Max
 0,60 Min/Max

Corsia 1 : 1,3 [m]
 Corsia 2 : 3,8 [m]

Progetto : *Illuminazione strada di accesso*
Data : *09/04/2010*
Codice :
Cliente : *Diga Sessera*

CURVE ISOLUX DEGLI ILLUMINAMENTI ORIZZONTALI



Progetto : *Illuminazione strada di accesso*
Data : *09/04/2010*
Codice :
Cliente : *Diga Sessera*

TABELLA ILLUMINAMENTI VERTICALI [Lux]

Interdistanza Apparecchi [m] : 25,0

4,6	3,85	9,04	11,31	9,80	8,32	6,47	4,55	3,26	2,12	1,51	Larghezza Strada [m] : 5,0
3,8	4,38	9,87	11,57	9,68	8,52	6,72	4,70	3,44	2,26	1,61	
2,9	4,54	10,14	12,00	10,19	9,15	7,12	5,02	3,62	2,34	1,59	
2,1	4,59	10,63	13,03	11,26	9,77	7,63	5,18	3,61	2,29	1,55	
1,3	5,07	11,87	14,09	11,78	9,99	7,53	5,05	3,54	2,21	1,50	
0,4	5,12	11,71	13,99	11,50	9,66	7,18	4,76	3,35	2,12	1,42	
[m]	1,3	3,8	6,3	8,8	11,3	13,8	16,3	18,8	21,3	23,8	

Valori Caratteristici [lux] : Med: 6,69
 Max: 14,09
 Min: 1,42

Valori di Uniformità : Min/Med: 0,21
 Min/Max: 0,10
 Max/Med: 2,10

Coeff. Utilizzazione : 0,13

Uniformità Longitudinale : 0,11 Min/Max Corsia 1 : 1,3 [m]
 0,14 Min/Max Corsia 2 : 3,8 [m]

Progetto : *Illuminazione strada di accesso*
Data : *09/04/2010*
Codice :
Cliente : *Diga Sessera*

TABELLA LUMINANZE [cd/m²]

Interdistanza Apparecchi [m] : 25,0

												Larghezza Strada [m] : 5,0
4,6	0,63	0,65	0,64	0,59	0,61	0,61	0,63	0,74	0,70	0,66		
3,8	0,71	0,73	0,73	0,69	0,73	0,71	0,71	0,82	0,76	0,73		
2,9	0,74	0,77	0,80	0,79	0,84	0,83	0,81	0,89	0,80	0,76		
2,1	0,80	0,84	0,89	0,90	0,95	0,95	0,94	1,02	0,89	0,83		
1,3	0,89	0,91	0,97	0,97	1,03	1,04	1,03	1,10	0,98	0,92		
0,4	0,89	0,93	0,99	1,02	1,09	1,08	1,07	1,09	0,98	0,92		
[m]	1,3	3,8	6,3	8,8	11,3	13,8	16,3	18,8	21,3	23,8		

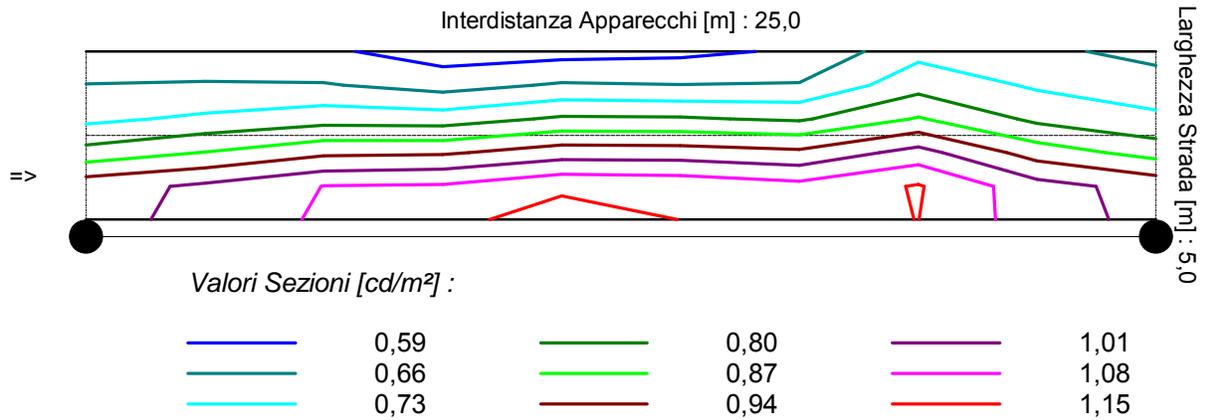
Valori Caratteristici [cd/m²] : Med: 0,84
 Max: 1,10
 Min: 0,59

Uniformità Globale : 0,70 Min/Med
 Abbagliamento Molesto (G) : (6,38)

Uniformità Longitudinale :
 0,85 Min/Max Pos. Oss. [m] : X: -60,0 Y: 3,8 Z: 1,5
 Incremento di Soglia (TI %) : 4,21 X: -20,6 Y: 1,3 Z: 1,5

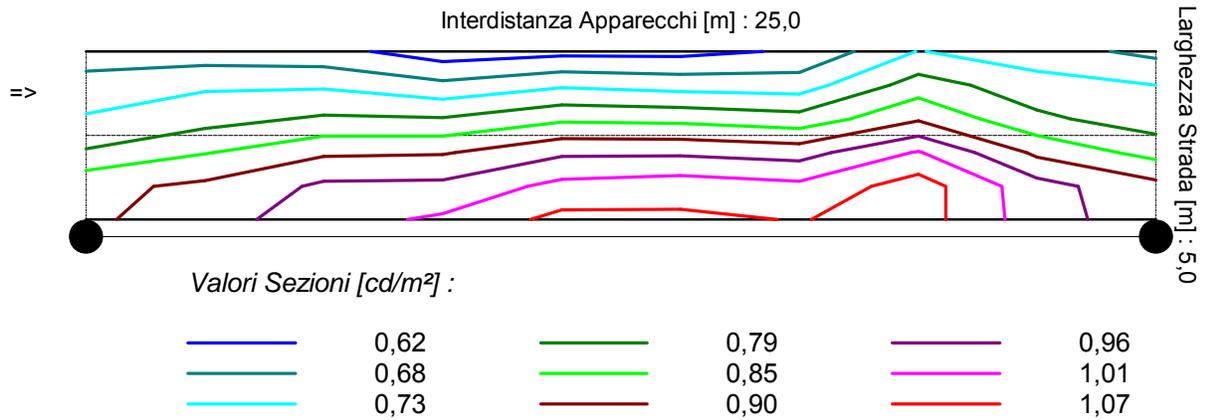
Progetto : *Illuminazione strada di accesso*
Data : *09/04/2010*
Codice :
Cliente : *Diga Sessera*

CURVE AD ISOLUMINANZA



Progetto : *Illuminazione strada di accesso*
Data : *09/04/2010*
Codice :
Cliente : *Diga Sessera*

CURVE AD ISOLUMINANZA

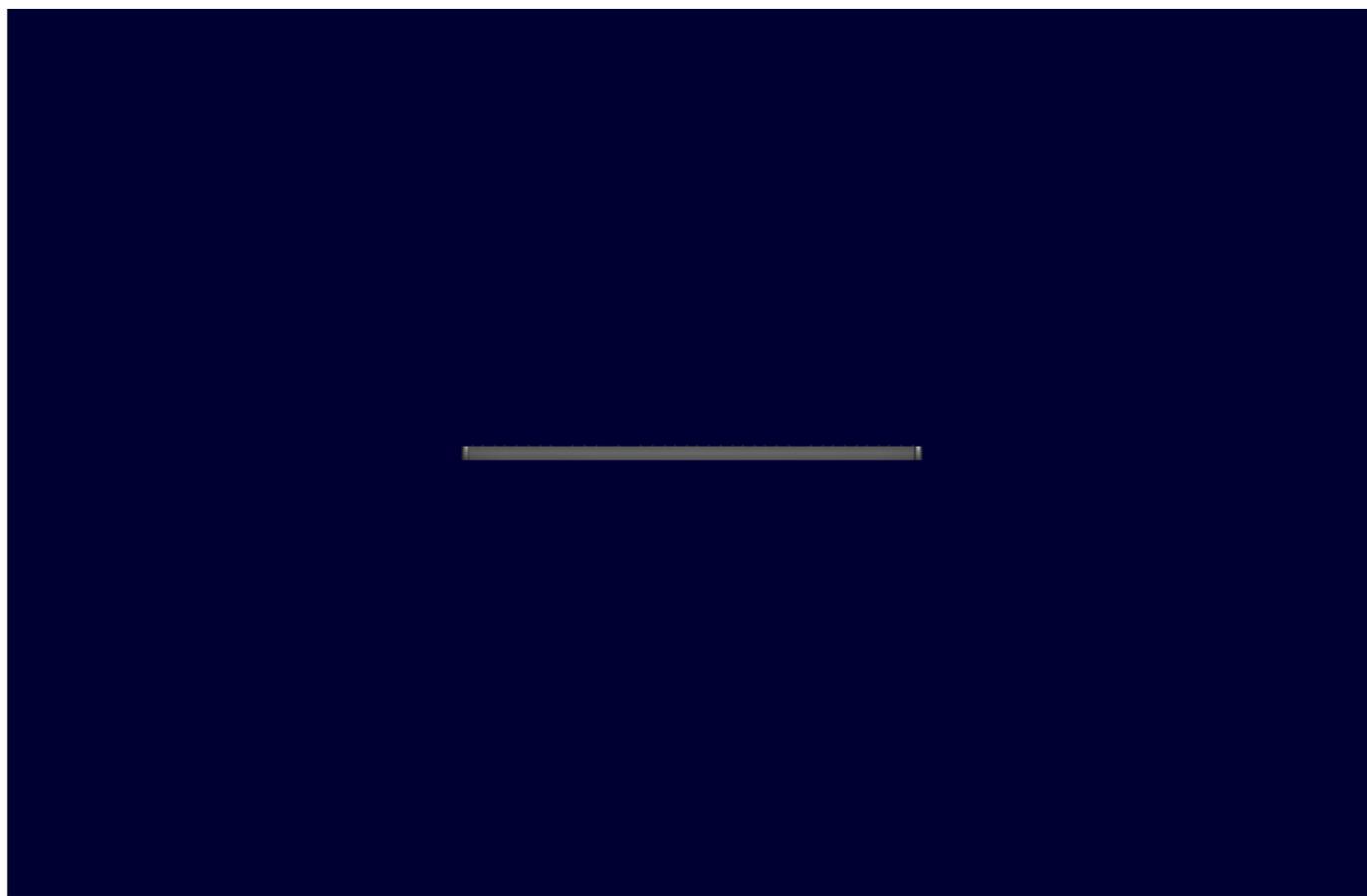


Massimo Sereno

Studio Agostino

Progetto	: <i>Vano Ascensore (1092)</i>
Data	: <i>12/04/2010</i>
Nome Cliente	: <i>Diga</i>
Ambiente	: <i>Vano Ascensore</i>
Area di calcolo	: <i>Area Totale</i>

EIDOLUX



Massimo Sereno

Studio Agostino

Progetto : Vano Ascensore (1092)
Data : 12/04/2010
Nome Cliente : Diga (1092-ASC)
Ambiente : Vano Ascensore
Area di calcolo : Area Totale

Parametri di progetto

Dimensioni dell' ambiente	Parametri di calcolo	Reticolo di calcolo
X [m] : 72,00 Y [m] : 4,50 Z [m] : 2,70	H piano lavoro [m] : 0,85 Larghezza fascia [m] : 0,00 C. manutenzione : 0,80	X : 14 Y : 14 Z : 3
Coeff. Riflessione (%)	Illuminamenti medi [lux]	Valori sul piano di lavoro
Piano di lavoro : 0 Soffitto : 0 Parete Est : 0 Parete Nord : 0 Parete Ovest : 0 Parete Sud : 0	Piano di lavoro : 32 Soffitto : 0 Parete Est : 16 Parete Nord : 17 Parete Ovest : 16 Parete Sud : 17	Lumen per m ² : 106,17 Watt per m ² : 9,88
		UGR Trasvers. : N.C. UGR Longitud. : N.C.

Totale apparecchi installati 40 con 80 lampade (Flusso totale [Klm] 34,40 [klm])

N°	Apparecchio	N°	Lampada	Flusso	N°	Lampada	Flusso
40	746 INC 2X40	80	INC40	34,40	0		0,00

Massimo Sereno

Studio Agostino

Progetto : Vano Ascensore (1092)
Data : 12/04/2010
Nome Cliente : Diga (1092-ASC)
Ambiente : Vano Ascensore
Area di calcolo : Area Totale

Dettaglio apparecchi installati

N°	Apparecchio	Lampada	Flusso	Lampada	Flusso	X [m]	Y [m]	Z [m]	I.NS°	I.EO°	Rot.°	Stato	Dimmer
1	746 INC 2X40	INC40	430		0	0,90	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
2	746 INC 2X40	INC40	430		0	2,70	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
3	746 INC 2X40	INC40	430		0	4,50	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
4	746 INC 2X40	INC40	430		0	6,30	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
5	746 INC 2X40	INC40	430		0	8,10	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
6	746 INC 2X40	INC40	430		0	9,90	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
7	746 INC 2X40	INC40	430		0	11,70	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
8	746 INC 2X40	INC40	430		0	13,50	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
9	746 INC 2X40	INC40	430		0	15,30	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
10	746 INC 2X40	INC40	430		0	17,10	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
11	746 INC 2X40	INC40	430		0	18,90	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
12	746 INC 2X40	INC40	430		0	20,70	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
13	746 INC 2X40	INC40	430		0	22,50	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
14	746 INC 2X40	INC40	430		0	24,30	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
15	746 INC 2X40	INC40	430		0	26,10	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
16	746 INC 2X40	INC40	430		0	27,90	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
17	746 INC 2X40	INC40	430		0	29,70	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
18	746 INC 2X40	INC40	430		0	31,50	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
19	746 INC 2X40	INC40	430		0	33,30	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
20	746 INC 2X40	INC40	430		0	35,10	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
21	746 INC 2X40	INC40	430		0	36,90	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
22	746 INC 2X40	INC40	430		0	38,70	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
23	746 INC 2X40	INC40	430		0	40,50	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
24	746 INC 2X40	INC40	430		0	42,30	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
25	746 INC 2X40	INC40	430		0	44,10	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
26	746 INC 2X40	INC40	430		0	45,90	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
27	746 INC 2X40	INC40	430		0	47,70	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
28	746 INC 2X40	INC40	430		0	49,50	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
29	746 INC 2X40	INC40	430		0	51,30	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
30	746 INC 2X40	INC40	430		0	53,10	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
31	746 INC 2X40	INC40	430		0	54,90	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
32	746 INC 2X40	INC40	430		0	56,70	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
33	746 INC 2X40	INC40	430		0	58,50	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
34	746 INC 2X40	INC40	430		0	60,30	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
35	746 INC 2X40	INC40	430		0	62,10	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
36	746 INC 2X40	INC40	430		0	63,90	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
37	746 INC 2X40	INC40	430		0	65,70	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
38	746 INC 2X40	INC40	430		0	67,50	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
39	746 INC 2X40	INC40	430		0	69,30	2,25	2,70	0	0	0	On	100%
40	746 INC 2X40	INC40	430		0	71,10	2,25	2,70	0	0	0	On	100%

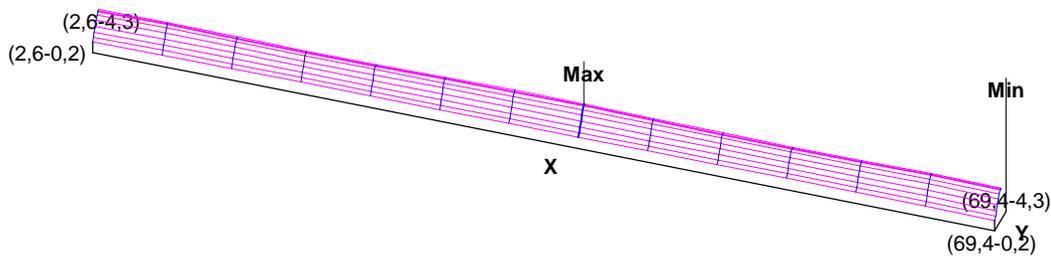
Massimo Sereno

Studio Agostino

Progetto : *Vano Ascensore (1092)*
Data : *12/04/2010*
Nome Cliente : *Diga (1092-ASC)*
Ambiente : *Vano Ascensore*
Area di calcolo : *Area Totale*

Isolux 3D sul piano di lavoro

Illuminamento	X [m]	Y [m]	E [lux]
Minimo	69,43	4,34	14,86
Massimo	38,57	2,09	47,89

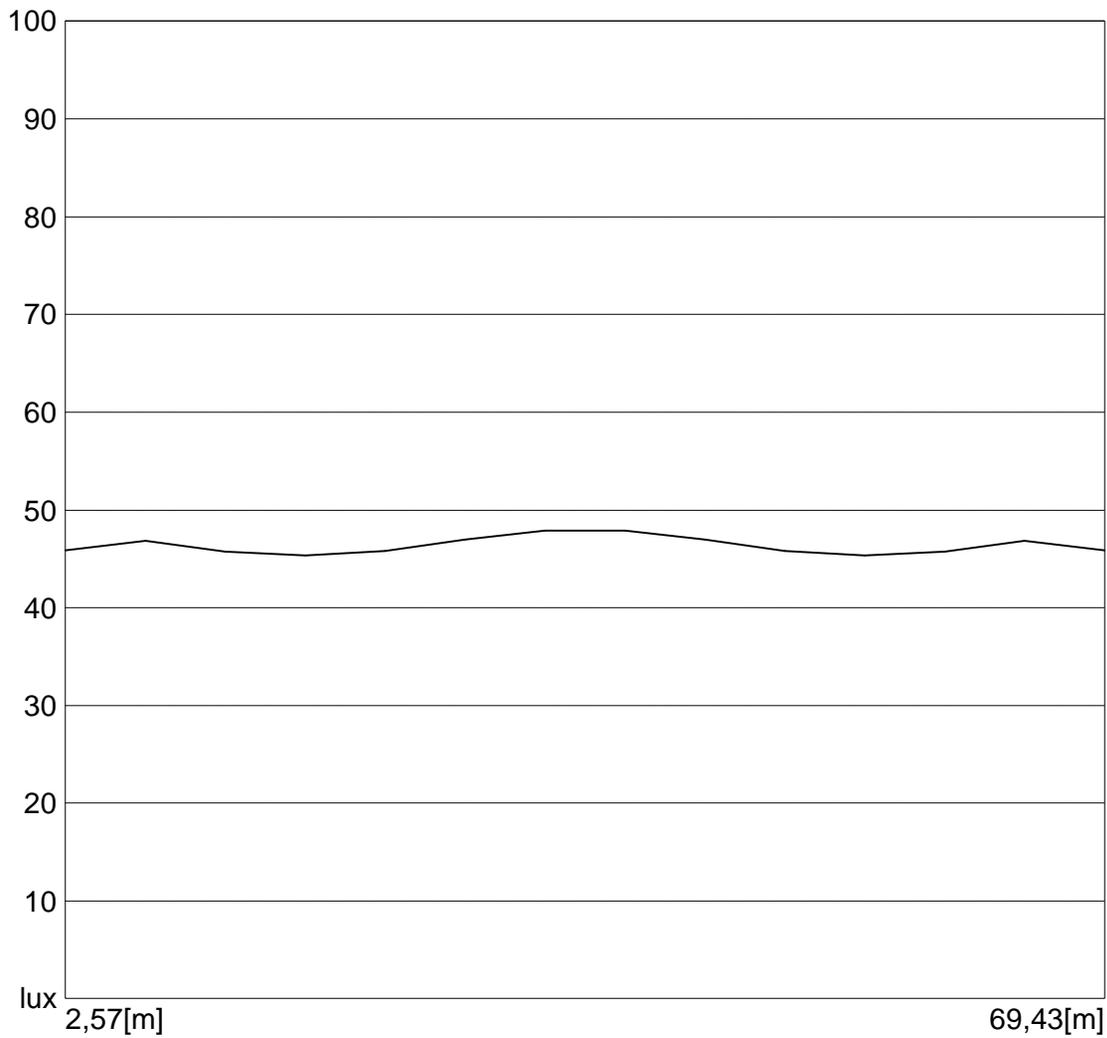


Massimo Sereno

Studio Agostino

Progetto	: <i>Vano Ascensore (1092)</i>
Data	: <i>12/04/2010</i>
Nome Cliente	: <i>Diga (1092-ASC)</i>
Ambiente	: <i>Vano Ascensore</i>
Area di calcolo	: <i>Area Totale</i>

Sezione orizzontale a2,09 [m]

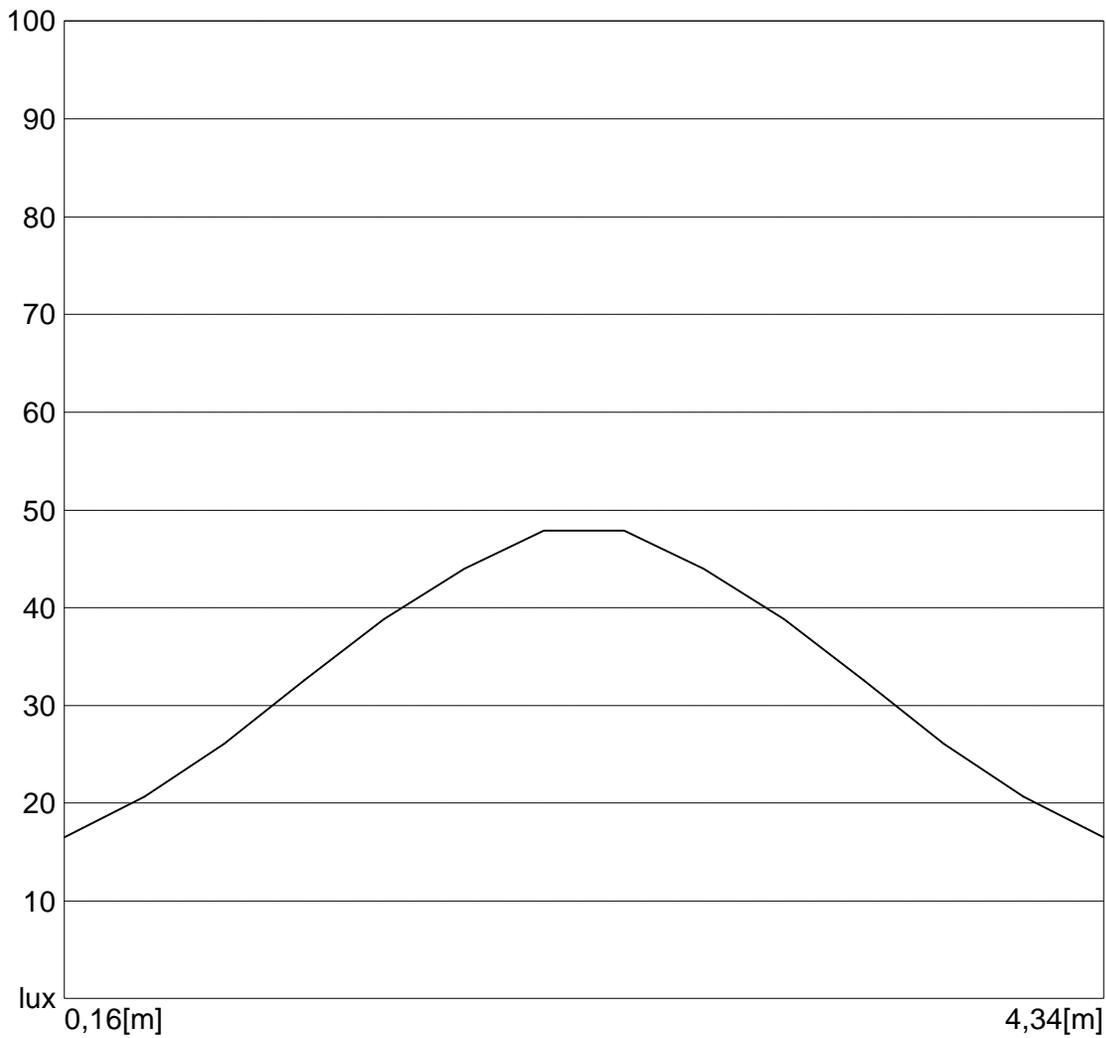


Massimo Sereno

Studio Agostino

Progetto	: <i>Vano Ascensore (1092)</i>
Data	: <i>12/04/2010</i>
Nome Cliente	: <i>Diga (1092-ASC)</i>
Ambiente	: <i>Vano Ascensore</i>
Area di calcolo	: <i>Area Totale</i>

Sezione verticale a38,57 [m]



Massimo Sereno

Studio Agostino

Progetto : *Vano Ascensore (1092)*
Data : *12/04/2010*
Nome Cliente : *Diga (1092-ASC)*
Ambiente : *Vano Ascensore*
Area di calcolo : *Area Totale*

Tabella lux Piano di lavoro

4,34	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15
4,02	19	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	20	19
3,70	24	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	24
3,38	31	32	32	32	32	32	33	33	32	32	32	32	32	31
3,05	37	38	38	37	38	39	39	39	39	38	37	38	38	37
2,73	42	43	43	43	43	44	44	44	44	43	43	43	43	42
2,41	46	47	46	45	46	47	48	48	47	46	45	46	47	46
2,09	46	47	46	45	46	47	48	48	47	46	45	46	47	46
1,77	42	43	43	43	43	44	44	44	44	43	43	43	43	42
1,45	37	38	38	37	38	39	39	39	39	38	37	38	38	37
1,13	31	32	32	32	32	32	33	33	32	32	32	32	32	31
0,80	24	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	24
0,48	19	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	20	19
0,16	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15

[m] 2,57 7,71 12,86 18,00 23,14 28,29 33,43 38,57 43,71 48,86 54,00 59,14 64,29 69,43

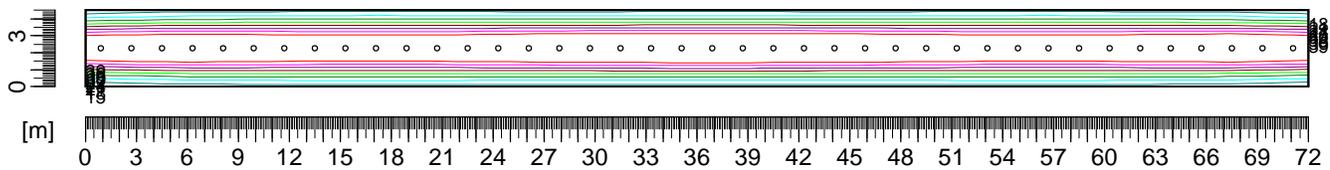
Valori caratteristici	Valori di uniformita	Valori vari
Emed [lux] : 32	Emin/Emed : 0,47	C. utilizzazione : 0,38
Emax [lux] : 48	Emin/Emax : 0,31	
Emin [lux] : 15	Emax/Emed : 1,50	

Massimo Sereno

Studio Agostino

Progetto : *Vano Ascensore (1092)*
Data : *12/04/2010*
Nome Cliente : *Diga (1092-ASC)*
Ambiente : *Vano Ascensore*
Area di calcolo : *Area Totale*

Isolux Piano di lavoro



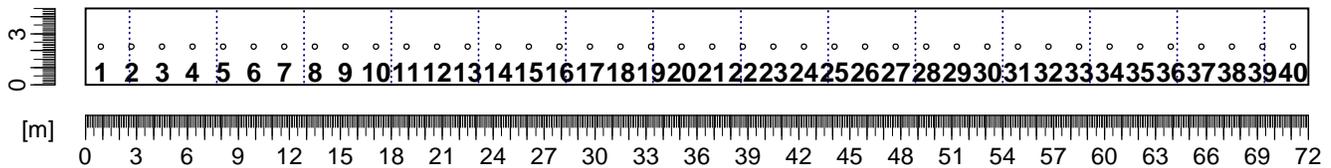
Valori delle sezioni [lux]					
	15,0		24,0		33,0
	18,0		27,0		36,0
	21,0		30,0		39,0

Massimo Sereno

Studio Agostino

Progetto	: Vano Ascensore (1092)
Data	: 12/04/2010
Nome Cliente	: Diga (1092-ASC)
Ambiente	: Vano Ascensore
Area di calcolo	: Area Totale

Layout Piano di lavoro



Massimo Sereno

Studio Agostino

Progetto : Vano Ascensore (1092)
Data : 12/04/2010
Nome Cliente : Diga (1092-ASC)
Ambiente : Vano Ascensore
Area di calcolo : Area Totale

Scheda tecnica apparecchio + lampada

Codice : 746 INC 2X40
Descrizione : 746 Oblo'
Costruttore : Disano
N° Lampade : 2

Dimensioni apparecchio [mm]

Lunghezza : 301,0
Larghezza : 0,0
Altezza : 130,0

Dati vari apparecchio

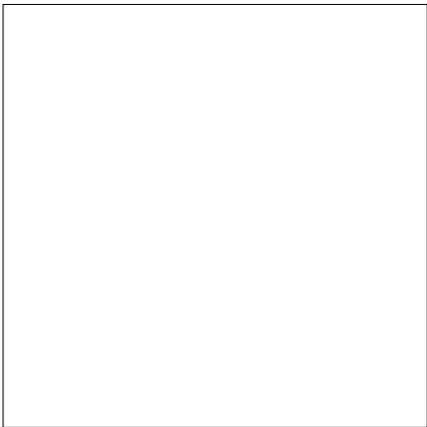
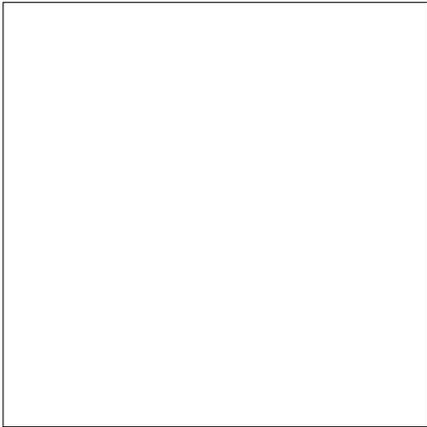
Area abbagliante [m²] : 0,0
Sup. esposta al vento [cm²] : 0,0

Lampada : INC40

Costruttore :
Codice ILCOS : IAA
Flusso [lumen] : 430
Temperatura colore [°K] : 2700
Indice resa colore : 100
Potenza [Watt] : 40,00
Perdite [Watt] : 0,00
Dimensione massima [mm] : 0
Durata [h] : 1000
Attacco : E27

Codici listino

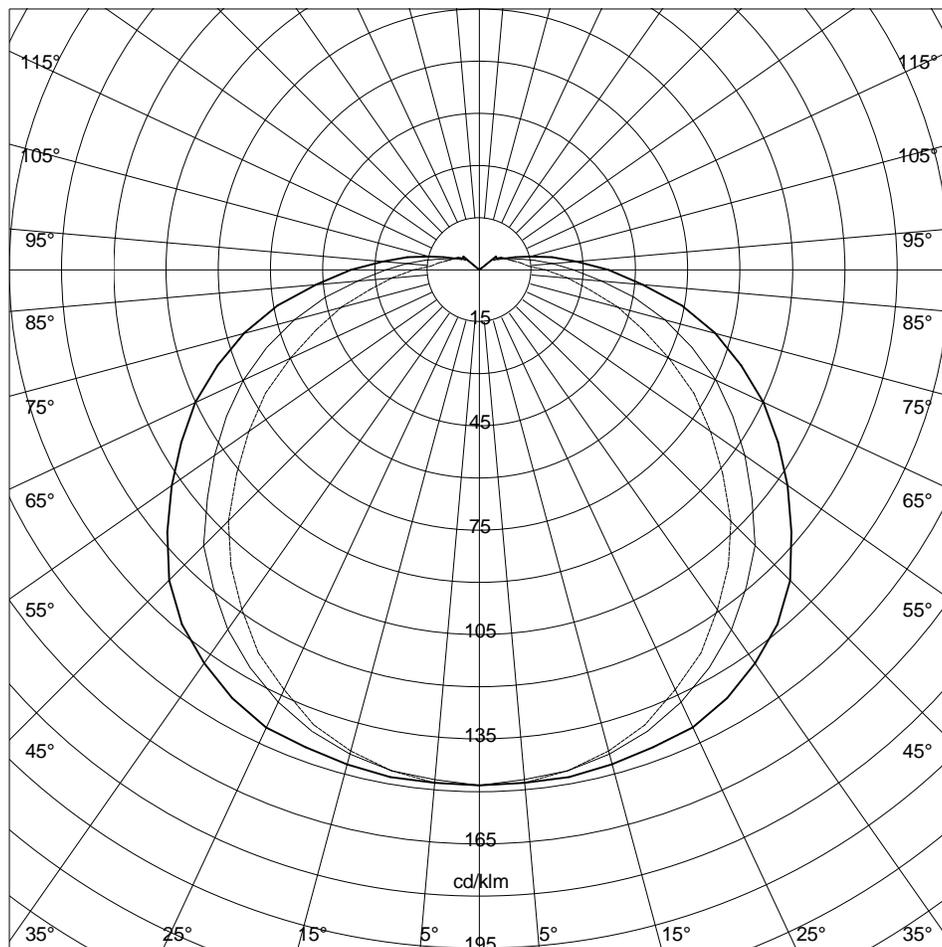
Codice	Colore	Cablaggio
112620-00	grigio	S



746 Oblo'

Conf. Pezzi	Cablaggio	Versione	Kg	Watt	Attacco base	Colore	Potenza totale	Lampade	Inq. Lumino
1	S		0.85	INC 2x40	E27	grigio	0	2700k - 430lm - 100	
1	CNRL		1.50	FC 22	G10q	grigio	32	4000k - 1000lm - 1B	
1	CNRL		1.50	FC 22	G10q	grigio	32	4000k - 1000lm - 1B	

Diagramma polare 746 INC 2X40



η_i	=54.2%		η_s	=5.2%		η_{tot}	=59.4%					
BZ	=9/4.0-8											
UTE	=0.54F+0.05T											
CIE Flux Code [N1...N5]	39	93	88	91	59							
K	0.6	0.8	1.0	1.3	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	10	20
DDR	.17	.32	.42	.52	.58	.66	.70	.73	.76	.77	.81	.86
RSC	9	7	6	6	6	6	6	7	7	8	9	10

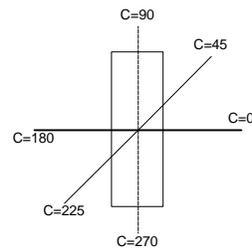
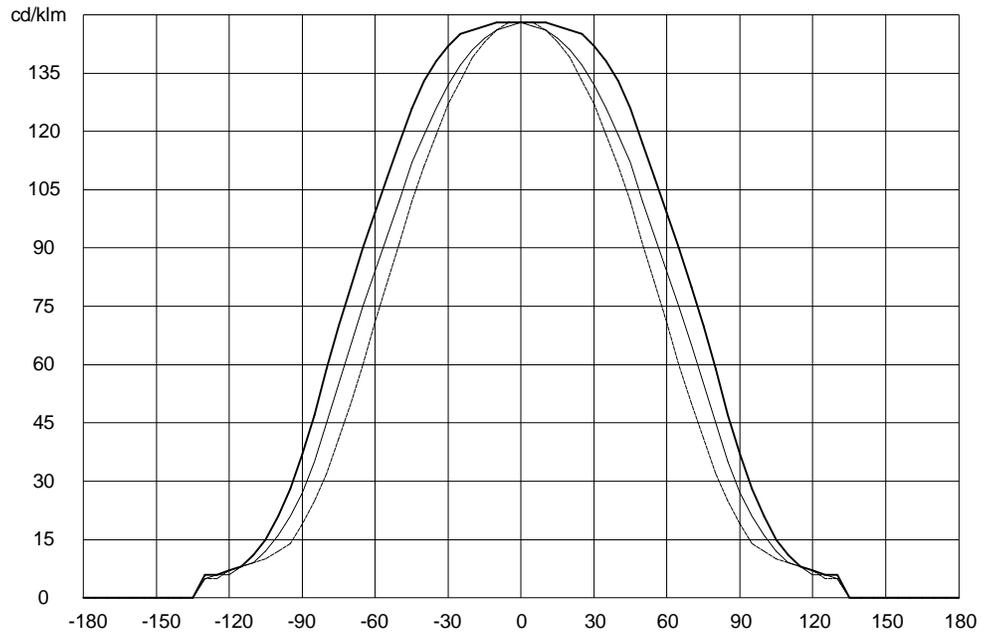
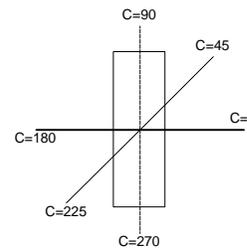


Diagramma cartesiano 746 INC 2X40



$\eta_l = 54.2\%$	$\eta_s = 5.2\%$	$\eta_{tot} = 59.4\%$										
BZ=9/4.0-8												
UTE=0.54F+0.05T												
CIE Flux Code [N1...N5]												
K	0.6	0.8	1.0	1.3	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	10.	20.
DDR	.17	.32	.42	.52	.58	.66	.70	.73	.76	.77	.81	.86
RSC	9	7	6	6	6	6	6	7	7	8	9	10



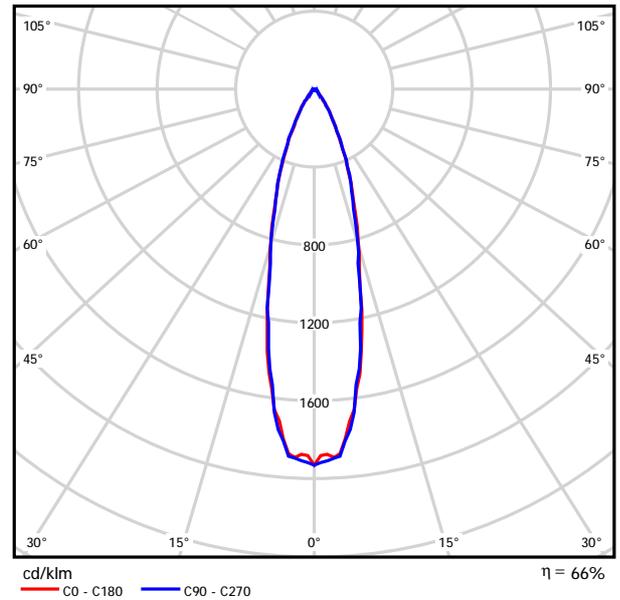
Studio Agostino
Via Duca D'Aosta, 53

Redattore MS
Telefono 016322157
Fax 016322157
e-Mail

Disano 1724 POWERLED/40 1724 Sicura - POWERLED / Scheda tecnica apparecchio

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

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 98 100 100 99 67

Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
n. Soffitto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
n. Pareti	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
n. Pavimento	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
2H	2H	8.7	9.3	8.9	9.5	9.7	9.0	9.7	9.2	9.8	10.0
	3H	8.8	9.4	9.1	9.6	9.9	9.1	9.7	9.3	9.9	10.1
	4H	8.8	9.4	9.1	9.7	9.9	9.1	9.7	9.4	9.9	10.2
	6H	8.8	9.3	9.1	9.6	9.9	9.1	9.6	9.4	9.9	10.2
	8H	8.7	9.2	9.1	9.5	9.8	9.0	9.5	9.4	9.8	10.1
	12H	8.7	9.2	9.0	9.5	9.8	9.0	9.5	9.3	9.8	10.1
4H	2H	8.6	9.1	8.9	9.4	9.6	8.9	9.5	9.2	9.7	10.0
	3H	8.7	9.2	9.1	9.5	9.8	9.1	9.5	9.4	9.8	10.1
	4H	8.8	9.2	9.2	9.5	9.9	9.2	9.6	9.5	9.9	10.2
	6H	8.7	9.1	9.1	9.4	9.8	9.1	9.5	9.5	9.8	10.2
	8H	8.7	9.0	9.1	9.4	9.8	9.1	9.4	9.5	9.8	10.2
	12H	8.7	8.9	9.1	9.3	9.7	9.1	9.3	9.5	9.7	10.1
8H	4H	8.7	9.0	9.2	9.4	9.8	9.1	9.4	9.5	9.8	10.2
	6H	8.7	8.9	9.1	9.3	9.8	9.1	9.3	9.5	9.7	10.1
	8H	8.6	8.8	9.1	9.3	9.7	9.0	9.2	9.5	9.6	10.1
	12H	8.6	8.7	9.1	9.2	9.7	9.0	9.1	9.4	9.6	10.1
12H	4H	8.7	9.0	9.1	9.4	9.8	9.1	9.3	9.5	9.7	10.1
	6H	8.6	8.8	9.1	9.3	9.7	9.0	9.2	9.5	9.6	10.1
	8H	8.6	8.7	9.1	9.2	9.7	9.0	9.1	9.4	9.6	10.1
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H	+4.3 / -5.2					+4.4 / -5.3					
S = 1.5H	+7.0 / -5.7					+7.0 / -5.6					
S = 2.0H	+8.9 / -7.2					+9.0 / -7.7					
Tabella standard Addendo di correzione	BK01 -10.7					BK01 -10.3					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 2096lm Flusso luminoso sferico											

Studio Agostino
Via Duca D'Aosta, 53

Redattore MS
Telefono 016322157
Fax 016322157
e-Mail

Cunicolo di collegamento camera paratoie / Riepilogo



Altezza locale: 3.200 m, Altezza di montaggio: 3.200 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:286

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	66	2.86	604	0.043
Pavimento	20	59	3.38	335	0.057
Soffitto	70	6.41	3.34	9.19	0.520
Pareti (4)	50	12	3.10	58	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 128 x 64 Punti
Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ [lm]	P [W]
1	5	Disano 1724 POWERLED/40 1724 Sicura - POWERLED (1.000)	2096	0.0
Totale:			10480	0.0

Potenza allacciata specifica: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 80.00 m²)

Studio Agostino

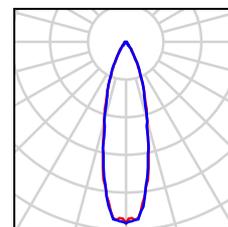
Via Duca D'Aosta, 53

Redattore MS
Telefono 016322157
Fax 016322157
e-Mail

Cunicolo di collegamento camera paratoie / Lista pezzi lampade

5 Pezzo Disano 1724 POWERLED/40 1724 Sicura -
POWERLED
Articolo No.: 1724 POWERLED/40
Flusso luminoso lampade: 2096 lm
Potenza lampade: 0.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 98 100 100 99 67
Dotazione: 8 x Powerled_white (Fattore di
correzione 1.000).

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



Studio Agostino
Via Duca D'Aosta, 53

Redattore MS
Telefono 016322157
Fax 016322157
e-Mail

Cunicolo di collegamento camera paratoie / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 10480 lm
Potenza totale: 0.0 W
Fattore di manutenzione: 0.80
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m ²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	61	5.15	66	/	/
Pavimento	53	6.37	59	20	3.77
Soffitto	0.00	6.41	6.41	70	1.43
Parete 1	5.19	6.90	12	50	1.92
Parete 2	0.18	3.97	4.15	50	0.66
Parete 3	5.19	6.85	12	50	1.92
Parete 4	0.18	3.87	4.05	50	0.65

Regolarità sulla superficie utile

E_{\min} / E_m : 0.043 (1:23)

E_{\min} / E_{\max} : 0.005 (1:211)

Potenza allacciata specifica: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 80.00 m²)

Studio Agostino
Via Duca D'Aosta, 53

Redattore MS
Telefono 016322157
Fax 016322157
e-Mail

collegamento inferiore intermedio / Riepilogo



Altezza locale: 3.100 m, Altezza di montaggio: 3.100 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:358

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	75	2.89	656	0.039
Pavimento	20	67	3.89	358	0.058
Soffitto	70	7.33	4.59	10	0.626
Pareti (4)	50	13	3.83	59	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 128 x 64 Punti
Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ [lm]	P [W]
1	7	Disano 1724 POWERLED/40 1724 Sicura - POWERLED (1.000)	2096	0.0
Totale:			14672	0.0

Potenza allacciata specifica: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 100.00 m²)

Studio Agostino

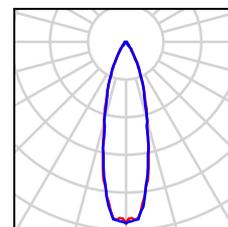
Via Duca D'Aosta, 53

Redattore MS
Telefono 016322157
Fax 016322157
e-Mail

collegamento inferiore intermedio / Lista pezzi lampade

7 Pezzo Disano 1724 POWERLED/40 1724 Sicura -
POWERLED
Articolo No.: 1724 POWERLED/40
Flusso luminoso lampade: 2096 lm
Potenza lampade: 0.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 98 100 100 99 67
Dotazione: 8 x Powerled_white (Fattore di
correzione 1.000).

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



Studio Agostino
Via Duca D'Aosta, 53

Redattore MS
Telefono 016322157
Fax 016322157
e-Mail

collegamento inferiore intermedio / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 14672 lm
Potenza totale: 0.0 W
Fattore di manutenzione: 0.80
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m ²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	69	5.63	75	/	/
Pavimento	60	7.08	67	20	4.28
Soffitto	0.00	7.33	7.33	70	1.63
Parete 1	5.65	7.72	13	50	2.13
Parete 2	0.25	4.77	5.02	50	0.80
Parete 3	5.65	7.72	13	50	2.13
Parete 4	0.25	4.75	5.00	50	0.80

Regolarità sulla superficie utile

E_{\min} / E_m : 0.039 (1:26)

E_{\min} / E_{\max} : 0.004 (1:227)

Potenza allacciata specifica: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 100.00 m²)

Studio Agostino
Via Duca D'Aosta, 53

Redattore MS
Telefono 016322157
Fax 016322157
e-Mail

Collegamento intermedio superiore / Riepilogo



Altezza locale: 3.200 m, Altezza di montaggio: 3.200 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:251

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	75	3.17	606	0.042
Pavimento	20	68	4.51	336	0.067
Soffitto	70	7.29	4.34	9.58	0.595
Pareti (4)	50	13	3.88	58	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 128 x 64 Punti
Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ [lm]	P [W]
1	5	Disano 1724 POWERLED/40 1724 Sicura - POWERLED (1.000)	2096	0.0
Totale:			10480	0.0

Potenza allacciata specifica: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 70.00 m²)

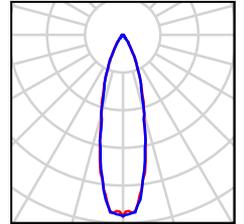
Studio Agostino
Via Duca D'Aosta, 53

Redattore MS
Telefono 016322157
Fax 016322157
e-Mail

Collegamento intermedio superiore / Lista pezzi lampade

5 Pezzo Disano 1724 POWERLED/40 1724 Sicura -
POWERLED
Articolo No.: 1724 POWERLED/40
Flusso luminoso lampade: 2096 lm
Potenza lampade: 0.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 98 100 100 99 67
Dotazione: 8 x Powerled_white (Fattore di
correzione 1.000).

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



Studio Agostino
Via Duca D'Aosta, 53

Redattore MS
Telefono 016322157
Fax 016322157
e-Mail

Collegamento intermedio superiore / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 10480 lm
Potenza totale: 0.0 W
Fattore di manutenzione: 0.80
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m ²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	69	5.80	75	/	/
Pavimento	60	7.22	68	20	4.30
Soffitto	0.00	7.29	7.29	70	1.62
Parete 1	5.92	7.73	14	50	2.17
Parete 2	0.26	4.96	5.23	50	0.83
Parete 3	5.92	7.75	14	50	2.18
Parete 4	0.26	4.96	5.22	50	0.83

Regolarità sulla superficie utile

E_{\min} / E_m : 0.042 (1:24)

E_{\min} / E_{\max} : 0.005 (1:191)

Potenza allacciata specifica: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 70.00 m²)