COMUNE DI SANT'AGNELLO

PROVINCIA DI NAPOLI

TAV.
2

RELAZIONE SPECIALISTICA
IMPIANTO ELETTRICO

LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE E DESTINAZIONE AD AGRUMETO PUBBLICO CON ANNESSO IMPIANTO SPORTIVO POLIVALENTE DELL'AREA A VERDE PUBBLICO SITA AL CORSO ITALIA

PROGETTO ESECUTIVO

IL PROGETTISTA:
ING. MARIO LANGELLA

IL SINDACO
DOTT. PIETRO SAGRISTANI

DATA:		PROGETTO:	ALLEGATI:
DICEMBRE 2013			

1. PREMESSA

Oggetto del presente progetto è relativo ai “Lavori di riqualificazione e destinazione ad agrumeto pubblico con annesso impianto sportivo polivalente dell’area a verde pubblico sita al Corso Italia” in Sant’Agnello.

1.1 Obiettivo del documento

La presente relazione tecnica, completa degli allegati e delle tavole grafiche, costituisce il progetto degli impianti elettrici e degli impianti speciali, elaborati ai sensi del D.M. 37/08.

L’installatore incaricato della realizzazione dell’impianto, dovrà osservare scrupolosamente le prescrizioni contenute nel presente progetto.

Al termine dei lavori la ditta installatrice, dovrà presentare la dichiarazione di conformità corredata di tutti gli allegati obbligatori indicati nella legge e del presente progetto, completo di eventuali varianti sopraggiunte nel corso dei lavori che dovranno essere integrate al presente progetto. La stessa dovrà essere successivamente, ai sensi del DPR 462/01, inviata all’ASL e ISPESL territorialmente competente e quindi provvedere alle verifiche periodiche dell’impianto di messa a terra tramite opportuna richiesta all’ASL o ad organismi abilitati dal Ministero delle Attività Produttive.

1.2 Descrizione e classificazione dei luoghi e delle aree esterne

Il progetto di completamento dell'area a verde pubblico attrezzato prevede la realizzazione di un'ampia area a verde con camminamenti pedonali ed un campetto multidisciplinare.

L'area a verde sarà destinata ad agrumeto con sovrastante pergolato.

1.3 Ambito di applicazione del progetto.

Il presente progetto si applica al soli impianti elettrici di illuminazione e forza motrice esterna con partenza dal quadro elettrico generale posto nei pressi dell'ingresso su via M.B. Gargiulo escluso gli utilizzatori elettrici fissi e mobili ed altri impianti eventualmente in seguito ad esso collegati (impianti esterni, utensili, ecc).

1.4 Principali norme e leggi di riferimento

Le norme e le leggi vigenti che sono state prese a riferimento sono:

A. Per le caratteristiche generali dell'impianto:

- CEI 64-7 Fasc. 4618-1998 – Impianti di pubblica illuminazione
- CEI 64-8/1 5a edizione Fasc. 4131 - Principi fondamentali
- CEI 64-8/2 5a edizione Fasc. 4132 - Definizioni
- CEI 64-8/3 5a edizione Fasc. 4133 - Caratteristiche generali
- CEI 64-8/4 5a edizione Fasc. 4134 - Prescrizioni per la sicurezza
- CEI 64-8/5 5a edizione Fasc. 4135 - Scelta ed installazione dei

componenti

- CEI 64-8/6 5a edizione Fasc. 4136 – Verifiche
- CEI 11-4 edizione Fasc. 4644 – Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne
- GUIDA CEI 64-15 1a edizione Fasc. 4830 - Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica

B. Per i gradi di protezione

- CEI 70-1 2a edizione Fasc. 3227C - Gradi di protezione degli involucri (codice IP).

C. Per le condutture

- CEI 20-19/1 4a edizione Fasc. 2947 - Cavi isolati in gomma per tensioni fino a 450/750 V
- CEI 20-20/1 4a edizione Fasc. 2831 - Cavi isolati in PVC per tensioni fino a 450/750 V
- CEI 20-40 2a edizione Fasc. 4831 - Guida per l'uso dei cavi a bassa tensione
- CEI 20-22/1 4a edizione Fasc. 3453 - Cavi non propaganti l'incendio
- CEI 20-31 Fasc. 4734 - Cavi isolati in polietilene reticolato con tensione nominale non superiore a 1 kV
- CEI 20-33 Fasc. 3840R – Giunzioni e terminazioni per cavi di energia
- CEI 20-35 1a edizione Fasc. 3805 - Cavi non propaganti la fiamma
- CEI 20-38/1 Fasc. 3471R - Cavi isolati in gomma non propagante incendio con tensione nominale non superiore a 1 kV
- CEI 23-54 1a edizione Fasc. 2886 - Tubi metallici per installazioni elettriche
- D.M. 21/2/88 Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne

D. Per quadri e apparecchi di protezione

- CEI 17-13/1 3a edizione Fasc. 4152C - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra (quadri BT)
- CEI 17-13/3 1a edizione Fase. 3445C - Quadri di distribuzione
- CEI 17-48 Fasc. 4375C – Morsettiere per conduttori in rame
- CEI 23-3 4a edizione Fasc. 1550 - Interruttori automatici
- CEI 17-5 6a edizione Fasc. 4838 - Interruttori automatici
- CEI 23-42 1a edizione Fasc. 2394 - Interruttori differenziali
- CEI 23-43 1a edizione Fasc. 3482R - Interruttori differenziali senza sganciatori incorporati, con funzionamento indipendente
- CEI 23-44 1a edizione Fasc. 2396E - Interruttori differenziali
- CEI 23-45 1a edizione Fasc. 3483R - Interruttori differenziali con sganciatori incorporati, con funzionamento indipendente

E. Per apparecchi di illuminazione

- CEI 34-21 Fasc. 4138 – Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni generali
- CEI 34-33 Fasc. 2761 – Apparecchi di illuminazione stradale

F. Per prese a spina ed altri apparecchi

- CEI 23-9 3a edizione Fasc. 2864 - Apparecchi di comando

G. Impianti di terra

- Guida CEI 64-12 Raccomandazioni per l’esecuzione degli impianti di terra

Leggi in vigore

- Legge n. 186 de1/3/68 - Impianti a regola d’arte
- Legge n°46 del 5/3/90 - Norme per la sicurezza degli impianti
- D.P.R. n. 547/55 - Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro

- D.P.R. n. 447/91 del 12/11/91 - Decreto di attuazione della legge n. 46 del 5/3/90

1.5 CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI

Il presente progetto riguarda i seguenti impianti

- impianto elettrico di alimentazione generale, con partenza dal punto di consegna ENEL fino ai quadri di distribuzione dei singoli impianti
- impianto elettrico di illuminazione esterna;
- impianto elettrico di illuminazione campo da gioco:
- impianto elettrico di distribuzione energia 230/400V aree esterne;
- impianto elettrico di illuminazione di sicurezza aree esterne;
- impianto di messa a terra;

1.6 Dati di progetto dell'impianto

I dati di base presi a riferimento per il progetto dell'impianto elettrico sono:

- Ente fornitore: ENEL
- alimentazione trifase;
- tensione nominale di esercizio: 400 V
- tensione nominale di fase 230 V ± 10% (tensione concatenata);
- frequenza: 50Hz;
- modo di collegamento a terra TT;
- corrente di corto circuito trifase nel punto di consegna pari a 6 kA
- caduta di tensione massima ammessa: 4% (CEI 64-8/5)
- fattore di potenza assunto 0,90
- temperatura di esercizio dell'impianto: -5 °C ÷ 40 °C.

- potenza installata: 4,5 kW così ripartiti

DESCRIZIONE IMPIANTI ELETTRICI	POTENZA NOMINALE INSTALLATA
IMPIANTO LUCI ESTERNE	2 KW
IMPIANTO ILLUMINAZIONE CAMPO GIOCO	4.5 KW
IMPIANTO IRRIGAZIONE	1 KW
ALTRI IMPIANTI	1,5 KW

2. CRITERI DI PROGETTO

Il criterio base perseguito nel presente progetto, è stato quello di garantire una elevata sicurezza ed affidabilità sia per l'esercizio che per la manutenzione ordinaria degli impianti elettrici. In particolare le protezioni elettriche previste garantiscono un elevato livello di selettività, isolando la sola parte di impianto sede di guasto e, lasciando, in regolare servizio il restante impianto.

I componenti elettrici previsti avranno caratteristiche elettriche idonee all'utilizzo a cui saranno destinati ed in ogni caso non costituiranno fonte di pericolo e/o causa primaria di incendio.

2.1 Schema di distribuzione adottato

Lo schema elettrico utilizzato per la distribuzione interna è quello radiale, mediante linea elettrica di alimentazione generale e quadro di distribuzione da cui partono le linee di distribuzione esterne e quella di alimentazione del sottoquadro di alimentazione dell'impianto di illuminazione del campo da gioco.

Caratteristica principale di questo schema è la semplicità di esercizio e la facilità di manutenzione in caso di individuazione di eventuali guasti.

Per le linee di alimentazioni delle illuminazioni esterne in partenza dal quadro si è scelto di alimentare, a 380 V con cavo multipolare FG7 OR.

2.2 Criteri di protezione adottati

Il criterio base per la protezione delle persone e cose dai pericoli dell'elettricità si basa sulla riduzione delle probabilità che l'impianto elettrico possa essere fonte o

causa di anomalie tali da originare pericolo per l'incolumità della persone e/o focolaio d'incendio, mediante l'adozione di idonei provvedimenti e dispositivi di sicurezza.

La protezione contro i pericoli dell'elettricità per le persone e cose (contatti diretti ed indiretti), in seguito a guasto sull'impianto sarà realizzata mediante i sistemi previsti dalla norma CEI 64-8 art. 413.1.4 per gli impianti di tipo TT, e cioè tramite l'apertura automatica dell'alimentazione con dispositivi differenziali coordinati con l'impianto di terra esistente ed equipotenzializzazione delle masse e masse estranee.

2.3 Sistema di protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti dovrà essere realizzata, per tutti i componenti dell'impianto, adottando opportune misure aventi lo scopo di impedire che una persona possa entrare in contatto direttamente con una parte attiva del circuito elettrico. L'isolamento dell'impianto e dei suoi componenti, destinato a impedire il contatto con parti in tensione, deve realizzare una copertura totale delle parti attive, inamovibile senza provocarne la distruzione. L'isolamento, per caratteristiche fisico-chimiche e per spessore deve essere tale da resistere alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto tenendo conto della sua specifica funzione protettiva.

2.4 Sistema di protezione contro i contatti indiretti

Il sistema elettrico dell'impianto appartiene al modo di collegamento a terra tipo TT e pertanto, con riferimento all'art 413.1.4.4 comma 1 della norma CEI 64/8, la protezione contro le tensioni di contatto, dovrà essere realizzata con l'utilizzo del metodo dell'interruzione dell'alimentazione affidata a relè di tipo differenziale.

Tale relè dovrà avere soglia di intervento coordinata con l'impianto di terra esistente, per soddisfare la seguente relazione: **Ra 50/Id**

dove: **Ra** è la somma delle resistenze e dei conduttori di protezione delle masse;

50 è il valore della tensione limite di contatto;

Id è la corrente differenziale del dispositivo di interruzione dell'alimentazione.

2.5 Sistema di protezione contro le sovracorrenti

La protezione contro le sovracorrenti dei cavi elettrici impiegati (sovraccarichi e corto circuiti), dovrà essere realizzata secondo le vigenti norme CEI 64-8 che prevedono per il sovraccarico sia soddisfatta la seguente relazione (CEI 64.8 art. 433.2):

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1{,}45\ I_z$$

dove: **Ib** = corrente di impiego del circuito considerato, in ampère;

In = corrente nominale del dispositivo preposto alla protezione; in ampère;

If = corrente che assicura l'intervento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite;

Iz = portata del conduttore, in ampère.

Mentre per la protezione contro i corto circuiti deve essere soddisfatta la relazione CEI 64-8 art. 434.3:

$$i^2\ t < K^2\ S^2$$

dove: **i** = valore efficace della corrente in ampère

t = tempo in secondi

K = costante caratteristica dei cavi (PVC)

S = sezione- del conduttore in mm^2.

Il dispositivo di protezione da sovraccarico e da corto circuito dovrà essere installato sempre all’inizio della linea o circuito di alimentazione.

Il dimensionamento delle singole linee e delle relative protezioni è riportato sulle tavole descrittive dei singoli quadri elettrici.

3. IMPIANTO DI TERRA

Poichè il sistema di distribuzione è TT, l'impianto di terra delle masse è separato da quello del neutro del Distributore di energia.

In allegato è rappresentato uno schema esemplificativo dell'impianto di messa a terra in cui si evince la sezione del conduttore di terra e della corda di rame nudo a che collega i tre pozzetti.

E' stato previsto un nodo equipotenziale nel quadro generale inserito in apposita scatola ispezionabile, dalla quale dovranno partire i conduttori di protezione che dovranno collegare le masse e masse estranee presenti nell'area, tale da garantire il coordinamento dei dispositivi differenziali in seguito a guasti verso terra. Il collegamento dovrà essere realizzato mediante conduttore in rame isolato di colore giallo/verde.

L'impianto dovrà essere conforme alle norme CEI 64/8 e alla guida CEI 64-15;

La sezione del conduttore di protezione (PE) dovrà essere non inferiore al corrispondente conduttore di fase.

La sezione minima del conduttore equipotenziale (EQP) non deve essere inferiore a 4 mm^2

La sezione del conduttore di terra che collega il nodo equipotenziale dell'impianto elettrico esterno con il nodo principale di terra dei locali posto in prossimità del quadro generale, non dovrà essere inferiore a 25 mm^2.

L'impianto di terra sarà realizzato all'interno delle aree a verde e costituito da corda di rame nudo interrato da 35mm^2 collegata a 3 dispersori a croce in profilato di acciaio zincato a caldo in conformità alle norme CEI 7/6, di lunghezza 1,5 metri posati in opera in pozzetti ispezionabili di materiale plastico completo di chiusino.

3.1 L’equipotenzialità nei sistemi TT

Il termine equipotenziale è sinonimo di sicuro. Se infatti tutte le parti conduttrici simultaneamente accessibili, compreso il terreno, fossero allo stesso potenziale non vi sarebbe pericolo alcuno per le persone.

Si tende a questa situazione ideale collegando all’impianto di terra non solo le masse, ma anche le masse estranee (dove per massa estranea si intende una parte conduttrice non facente parte dell’impianto elettrico ma che sia in grado di introdurre un potenziale). Il conduttore che esegue tale collegamento prende il nome di conduttore equipotenziale.

Inoltre le masse estranee, quali tubazioni dell’acqua, gas, serbatoi interrati, camicie metalliche dei pozzi ecc., devono essere collegate equipotenzialmente all’impianto di terra all’ingresso della struttura, collegamento equipotenziale principale. L’attributo principale distingue tale collegamento da altri collegamenti equipotenziali, detti supplementari, i quali si rendono necessari negli ambienti a maggior rischio elettrico.

3.2 CARATTERISTICHE GENERALI DELL’IMPIANTO ELETTRICO

In relazione alla caratteristiche della struttura, al fine di garantire il miglior compromesso tra le esigenze estetiche e quelle normative, l’impianto elettrico sarà completamente del tipo con posa interrata (all’esterno) con cavidotto interrato, mediante cavi elettrici alloggiati in tubi isolanti, scatole portapparecchi e di derivazione incassate direttamente nella muratura o poste in pozzetti di ispezione pedonabili ed interrati.

Tutti gli impianti da installare, dovranno avere canalizzazioni, scatole di derivazione e scatole portapparecchi dedicate e facilmente individuabili, accessibili ed ispezionabili come previsto dalla norma CEI 64-8 par. 513.

Tutte le scatole nonché i percorsi in cavidotto, cavi e tubazioni sono chiaramente individuate sulle planimetrie allegate per permetterne facilmente la localizzazione e qualora, in corso d'opera si renda necessario modificare posizioni o cammini si raccomanda di aggiornare dettagliatamente le planimetrie.

Si raccomanda, lungo le trincee esterne di installare idoneo nastro segnalatore in corrispondenza dei percorsi delle tubazioni e dei relativi cavi di alimentazione secondo i criteri riportati nelle tavole grafiche relative ai particolari costruttivi.

3.3 Caratteristiche principali dei componenti

I componenti dell'impianto elettrico dovranno essere conformi alla direttiva CEE 93/68 (direttiva BT) e cioè muniti del marcatura CE, attestante la rispondenza ai requisiti di tale direttiva.

La scelta dei componenti elettrici e la loro messa in opera devono permettere di soddisfare le misure di protezione per la sicurezza, le prescrizioni per un funzionamento corretto per l'uso previsto dell'impianto e le prescrizioni appropriate alle influenze esterne previste

Essi dovranno avere elevate caratteristiche di non propagazione e di comportamento nei confronti dell'incendio.

Tutti i componenti elettrici, comprese le condutture elettriche, devono essere disposti in modo da facilitare la loro manovra, la loro ispezione, la loro manutenzione e l'accesso alle loro connessioni.

Tali possibilità non devono essere ridotte in modo significativo a causa del montaggio dei componenti elettrici in involucri od in compartimenti.

In relazione alla destinazione d'uso di ciascun locale, in generale, i componenti dell'impianto elettrico dovranno avere i seguenti gradi minimi di protezione:

ambienti interni: IP 30;

ambienti esterni: IP 55;

3.4 Canalizzazioni

I tubi protettivi in materiale isolante, flessibile o rigidi, possono essere di tipo leggero o di tipo pesante (CEI 23-8, CEI 23-14).

I tubi di tipo leggero possono essere utilizzati sottotraccia, a parete o a soffitto. I tubi di tipo pesante devono essere utilizzati per la posa a vista fino a 2,5 m di altezza e per la posa sottopavimento.

Il diametro interno dei tubi protettivi deve essere almeno pari a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi (CEI 64 – 8/5).

La sezione occupata dai cavi di energia nei canali non deve superare il 50% della sezione utile del canale stesso, tenuto conto del volume occupato dalle connessioni; tale prescrizione non si applica ai cavi di segnalazione e comando.

I cavi unipolari del medesimo circuito devono essere installati tutti nello stesso tubo o canale metallici, per evitare riscaldamenti dovuti a correnti indotte.

3.5 Cavi elettrici

I cavi elettrici da utilizzare per la realizzazione dell'impianto, dovranno essere conformi alle norme CEI 20-22 II e 20-38 ed, non propaganti l'incendio, ed in particolare dovranno essere:

- tipo FG7(0)-R se multipolari per posa esterna;

La connessione dei cavi dovrà essere sempre realizzata in apposita scatola di derivazione con l'utilizzo di idonei morsetti a vite, dotati di cappuccio isolante. La colorazione dei conduttori dovrà essere quella prevista per il sistema elettrico previsto e cioè:

- **conduttore di fase: nero, rosso, grigio, marrone.**
- **Conduttore neutro: blu.**
- **conduttore di protezione ed equipotenziale: giallo/verde**

Le sezione minima dei conduttori di fase dovrà essere di 1,5 mmq, mentre quella del conduttore di protezione, come già detto, non dovrà essere inferiore a quella corrispondente di fase. La sezione dei conduttore di terra non deve essere inferiore a quella indicata dall'articolo 542.3.1 della norma CEI 64-8.

3.6 Scatole di derivazione e portapparecchi

Le scatole o pozzetti di derivazione e quelle portapparecchi dovranno essere di materiale isolante non propagante l'incendio. I coperchi delle cassette devono essere saldamente fissati, e devono garantire un grado di protezione IP 65.

La loro scelta deve garantire un agevole contenimento degli apparecchi e dei cavi elettrici con un sufficiente margine di capienza di riserva per futuri sviluppi.

Per quanto riguarda i coperchi delle scatole di derivazione, vale quanto già detto in precedenza.

Le connessioni sono vietate entro i tubi; sono invece ammesse nei canali e nelle passerelle, purchè le parti in tensione siano inacessibili al dito di prova. Si raccomanda di non eseguire giunzioni entro le scatole portafrutto.

3.7 Quadri elettrici

Data la particolarità della struttura per motivi logistici e di sicurezza è stata prevista la realizzazione di un unico quadro generale dal quale saranno comandate :

4 circuiti luci esterne;

1 circuito luci emergenza;

1 circuito alimentazione impianto irrigazione.

Nel quadro saranno alloggiate uno strumento misuratore multifunzione e due prese da quadro rispettivamente da 3P+T e 2P+T.

I parametri elettrici di riferimento sono:

Tensione nominale di impiego (Ui)	380/230 V
Tensione nominale di tenuta ad impulso (U_{imp})	2,5kV
Corrente nominale di corto circuito ammissibile di breve durata (I_{cw})	6kA
Frequenza	50Hz
Grado di protezione	IP65
Condizioni di servizio	Installazione esterna

4. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA

L'impianto di illuminazione esterna sarà realizzato distribuendo quattro distinte dorsali di sezioni adeguate per i quattro differenti circuiti di punti luce (vedi tavola planimetrica allegata) lungo le aree da servire. Le quattro dorsali saranno distribuite attraverso idonei cavidotti interrati afferenti alle singole cassette di derivazione poste, in idonei pozzetti ispezionabili, in prossimità dei punti luce.

All'interno di tali cassette saranno realizzate le connessioni tra la dorsale ed il punto di fornitura secondo il criterio riportato nella tavola grafica relativa al particolare costruttivo del paletto illuminante.

Negli stessi pozzetti saranno realizzati i collegamenti di M.A.T. per il singolo corpo illuminante come da particolare costruttivo riportato in apposita tavola.

I calcoli illuminotecnici relativi alle sorgenti esterne sono riportati negli allegati.

L'illuminazione dei vialetti sarà realizzata con numero 90 corpi illuminanti a led da 9 W posti su paletti da 85 cm di altezza.

L'illuminazione del campo da gioco sarà realizzata mediante proiettori n. 20 proiettori a led da 212 w installati su due file. Tale sistema di illuminazione sarà alimentato da un sottoquadro dedicato posto in derivazione del quadro principale.

L'impianto di illuminazione esterna sarà completato dall'impianto di illuminazione di sicurezza realizzato con lampade autonome da 18 W distribuite lungo i camminamenti secondo le indicazioni riportate sui grafici di progetto.

4.1 Dispositivi di sgancio di emergenza

Dovrà essere installato un opportuno dispositivo di sgancio delle alimentazioni elettriche afferenti all'intero impianto elettrico.

In particolare. con riferimento allo schema elettrico unifilare allegato per la linea di alimentazione generale proveniente dal quadro generale, il dispositivo di sgancio dovrà essere installato in partenza alla linea stessa, disalimentando in tal modo l'intero impianto.

Il pulsante del tipo a rottura di vetro, dovrà essere installato in corrispondenza dell'ingresso principale in zona possibilmente presidiata da personale ed in ogni caso la posizione dovrà essere chiaramente segnalata. Esso dovrà essere utilizzato per mettere fuori tensione l'impianto, ad esempio in caso d'incendio per l'intervento in sicurezza dei Vigili del Fuoco.

5. PRESCRIZIONI PER L'INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO

L'installazione dell'impianto elettrico dovrà essere affidata a ditta installatrice regolarmente abilitata ai sensi del D.M.37/08. I lavori dovranno essere realizzati a regola d'arte, in conformità alle vigenti norme CEI in vigore ed al progetto elettrico di cui alla presente relazione tecnica, compreso gli allegati che ne fanno parte integrante. I materiali e le apparecchiature da utilizzare dovranno essere quelli indicati nel presente progetto.

5.1 Prove e verifiche finali

Gli impianti elettrici oggetto del presente progetto prima della messa in servizio dovranno essere sottoposti alle prove e verifiche previste dalle norme CEI 64-8/7, ed in particolare:

- esame a vista;
- prova della continuità del circuito di protezione;
- verifica del corretto coordinamento tra gli interruttori differenziali installati e l'impianto di terra;
- misura della resistenza di terra;
- misura dell'isolamento.

Successivamente, tali impianti dovranno essere sottoposti a cura di una persona addestrata alle seguenti verifiche periodiche:

a) una volta al mese: controllo del funzionamento degli apparecchi di sicurezza;
b) una volta ogni sei mesi: prova di funzionalità dei dispositivi differenziali con tasto di prova; controllo di efficienza delle

sorgenti di energia di sicurezza, incluse le verifiche dell'autonomia e durata in mancanza di rete.

c) una volta l'anno: esame a vista generale con particolare attenzione alle condizioni dello stato di conservazione e di integrità degli isolamenti, delle giunzioni, dei componenti e degli apparecchi di illuminazione di sicurezza; esame a vista, ove possibile, delle connessioni e dei nodi principali facenti parte dell'impianto di terra, compresi i conduttori di protezione ed equipotenziali; verifica dello stato originario dei quadri elettrici presenti; prova della continuità dei circuiti di protezione.

d) una volta ogni tre anni: prova di funzionalità dei dispositivi differenziali con prova strumentale, misura della resistenza di terra e verifica del corretto coordinamento delle protezioni contro i contatti indiretti.

5.2 Esercizio e manutenzione dell'impianto

Il Committente deve esercire l'impianto elettrico secondo le caratteristiche per cui esso è stato progettato nel presente documento. Ha altresì obbligo, ai sensi delle vigenti norme, di effettuare costantemente la manutenzione dell'impianto elettrico affidando, se necessario, tale attività a ditta regolarmente abilitata ai sensi del D.M. n° 37/08. Infatti la carenza, la mancanza di manutenzione e/o l'errore umano possono vanificare qualsiasi misura di sicurezza adottata, per cui si raccomanda il Committente di manutenere ed esercire tale impianto con la massima cura ed attenzione.

6. CONCLUSIONI

Il presente progetto è stato elaborato secondo le vigenti norme e leggi tecniche vigenti, con l'obiettivo di assolvere all'incarico del Committente e fornendo un documento utile sia per la realizzazione dell'impianto che per il futuro esercizio e manutenzione dello stesso.

Si solleva, pertanto, lo scrivente da qualsiasi responsabilità per sinistri a persone e/a cose per il mancato rispetto delle prescrizioni indicate nel presente progetto, ovvero per la mancata osservanza delle vigenti norme CEI e leggi tecniche vigenti, anche non espressamente citate nel progetto, ma applicabili nel caso specifico.

Si solleva, altresì, la responsabilità dello scrivente per sinistri a persone o a cose derivante dalla mancata manutenzione dell'impianto da parte del Committente o di chi ne sarà preposto all'utilizzo e/o all'esercizio.

Il progettista

ing. Mario Langella

ALLEGATI:

Schema quadro elettrico generale

Calcoli illuminotecnici

Progetto

Progetto riqualificazione e destinazione ad agrumeto pubblico con annesso impianto sportivo polivalente dell'area a verde sita al Corso Italia

Tensione di esercizio

400/230

Distribuzione

TT

Quadro

Quadro generale

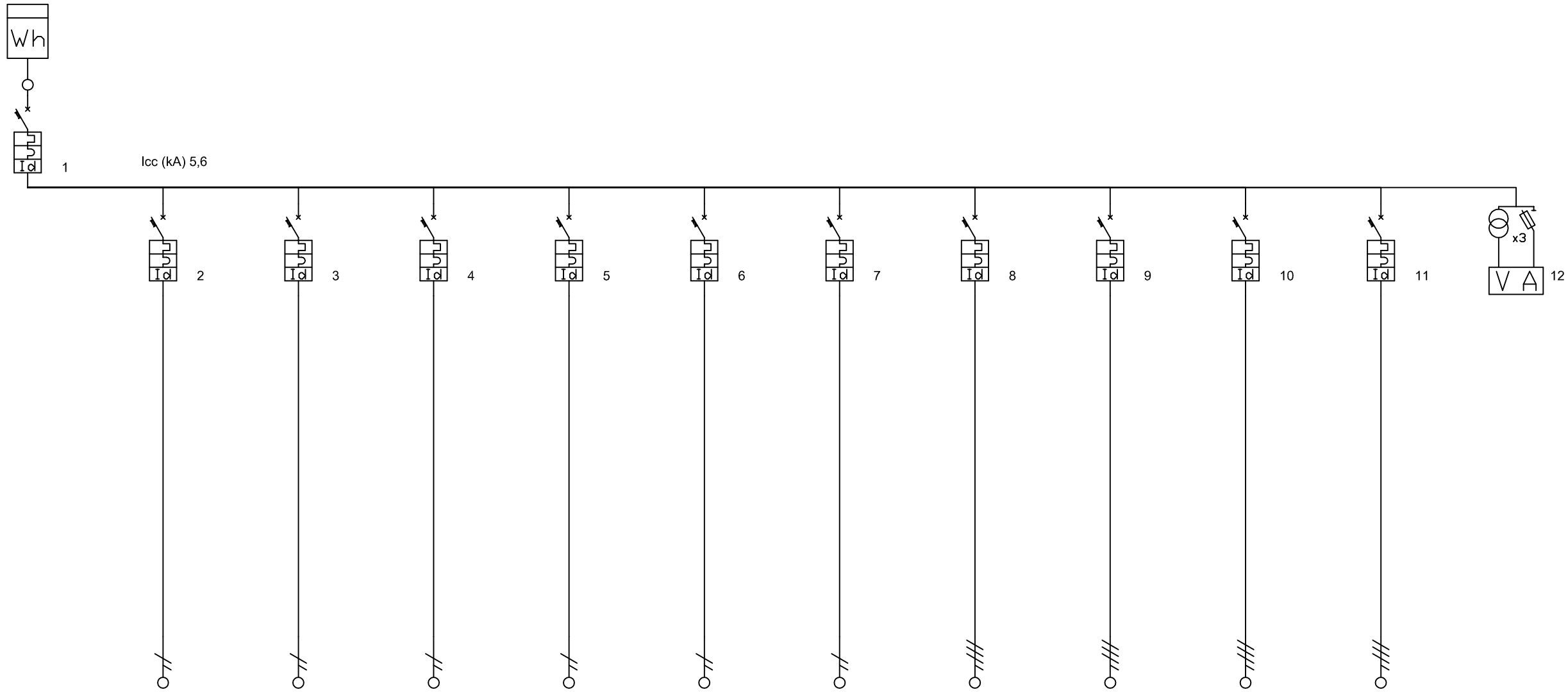
Norma posa cavi

CEI UNEL35024

Stato progetto

Calcolato

Pagina: 1/1



Identificativo	Linea 1	Linea 2	Linea 3	Linea 4	Linea 5	Linea 6	Linea 7	Linea 8	Linea 9	Linea 10	Linea 11	Linea 12
Descrizione	-	linea alimentazione	linea alimentazione	linea alimentazione	linea alimentazione	linea alimentazione	linea alimentazione	Linea f.e.m.	Linea alimentazione	prese quadro	Riserva	-
	-	luci circuito 1	luci circuito 2	luci circuito 3	luci circuito 4	impianto irrigazione	lampade emergenza	-	sottoquadro	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	illuminazioe	-	-	-
Fasi della linea	L1L2L3N	L1N	L2N	L3N	L1N	L2N	L1N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N
Modulo differenziale	-	G23/32AC	G23/32AC	G23/32AC	G23/32AC	G23/32AC	G23/32AC	-	-	-	-	100A
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 20,00	1 x In = 6,00	1 x In = 6,00	1 x In = 6,00	1 x In = 6,00	1 x In = 6,00	1 x In = 6,00	1 x In = 6,00	1 x In = 10,00	1 x In = 6,00	1 x In = 6,00	1 x In = 0,00
Potenza totale	14,600 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,800 kW	0,600 kW	3,000 kW	4,200 kW	2,000 kW	2,000 kW	kW
Coeff Utilizz./Contempor.	0,69/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	0,1/1	1/1	0,1/1	1/1	/
Potenza effettiva	10,100 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,800 kW	0,600 kW	0,300 kW	4,200 kW	0,200 kW	2,000 kW	kW
Corrente di impiego Ib (A)	17,27	2,17	2,17	2,17	2,17	3,48	2,61	0,48	6,74	0,32	3,21	-
Cos ø	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	0,90	0,90	0,90	-
Sezione di fase (mm²)	-	2,5	2,5	2,5	2,5	4	4	1,5	2,5	1,5	1,5	-
Sezione di neutro (mm²)	-	2,5	2,5	2,5	2,5	4	4	1,5	2,5	1,5	1,5	-
Sezione di PE (mm²)	-	2,5	2,5	2,5	2,5	4	4	1,5	2,5	1,5	1,5	-
Portata cavo di fase (A)	0,00	22,00	22,00	22,00	22,00	29,00	29,00	18,00	19,00	18,00	18,00	0,00
Lunghezza linea a valle (m)	0,00	140,00	140,00	140,00	140,00	140,00	160,00	2,00	80,00	1,00	1,00	0,00
c.d.t. effett. tratto / tot. impianto (%)	0,03 / 0,03	2,41 / 2,44	2,41 / 2,44	2,41 / 2,44	2,41 / 2,44	2,41 / 2,44	2,06 / 2,09	0,01 / 0,03	1,96 / 1,99	0,00 / 0,03	0,03 / 0,06	0,00 / 0,03
Sezione cablaggio interno fase	6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	-

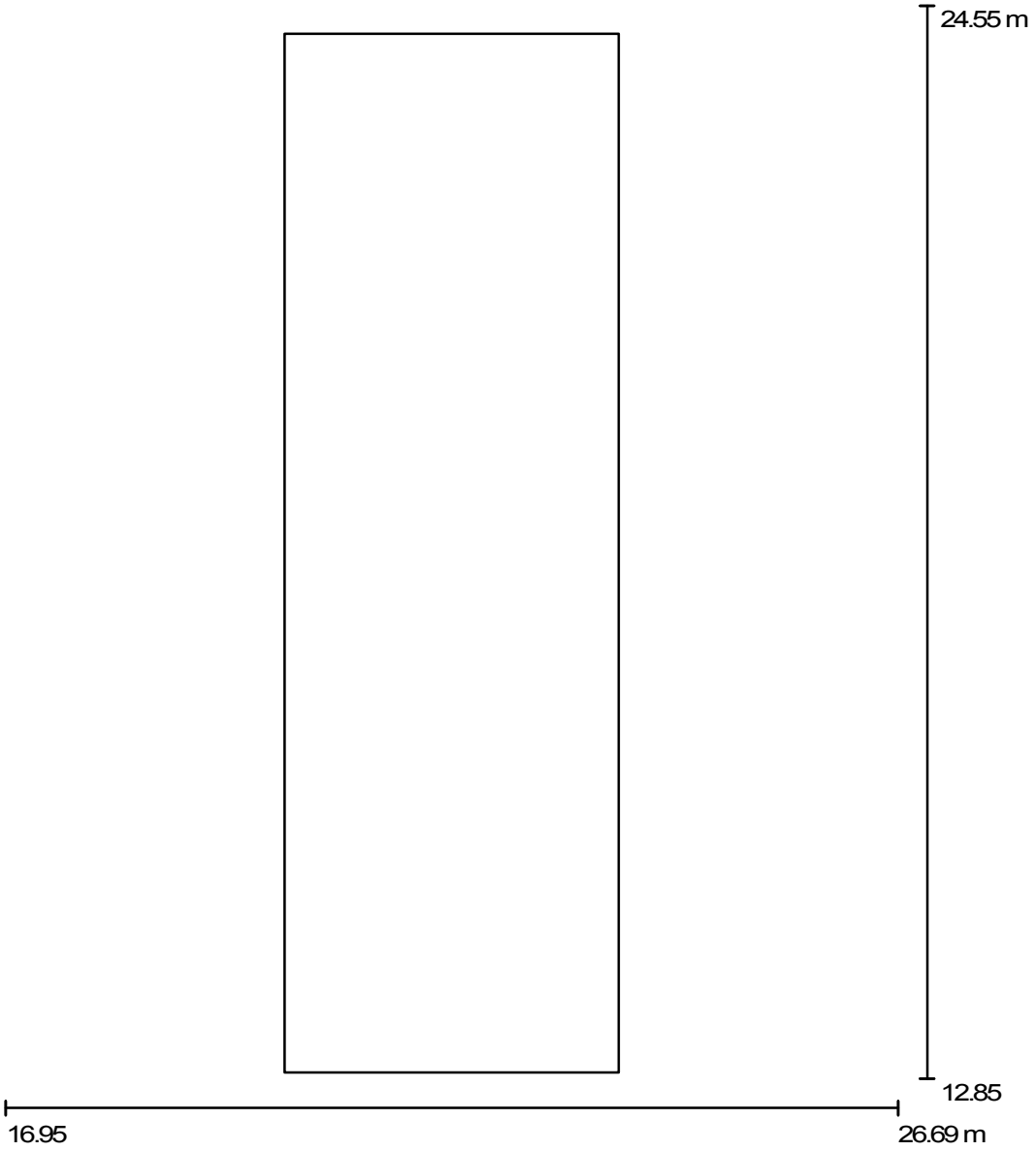
CALCOLI ILLUMINOTECNICI VIALE TIPO 1

Data: 02.12.2013
Redattore: Ing. Mario Langella

Comune Sant'Agnello
Ufficio Lavori Pubblici
Piazza Matteotti, 24

Redattore Ing. Mario Langella
Telefono 0815332211
Fax 0815332211
e-Mail

Scena esterna 1 / Planimetria

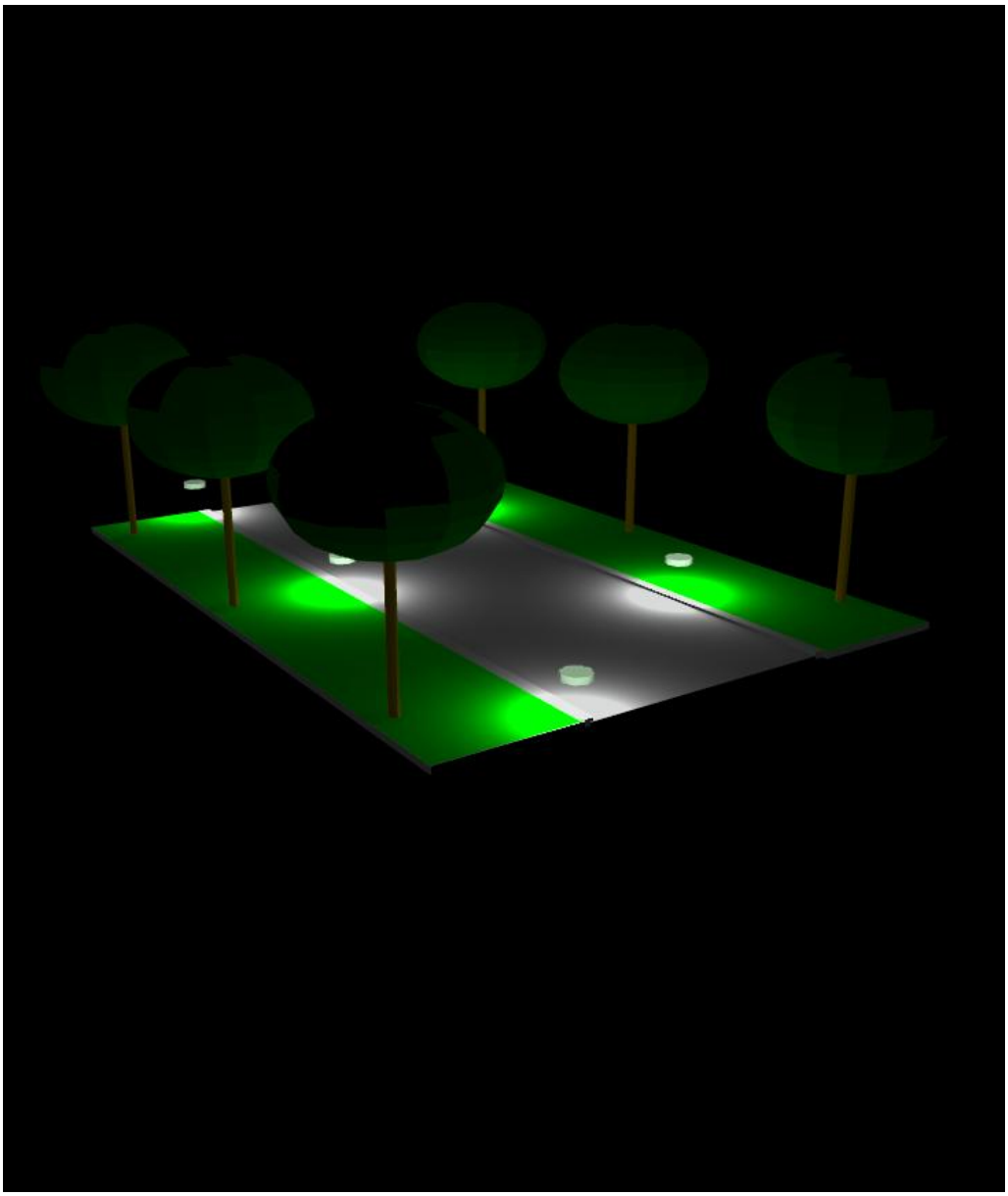


Scala 1 : 80

Comune Sant'Agnello
Ufficio Lavori Pubblici
Piazza Matteotti, 24

Redattore Ing. Mario Langella
Telefono 0815332211
Fax 0815332211
e-Mail

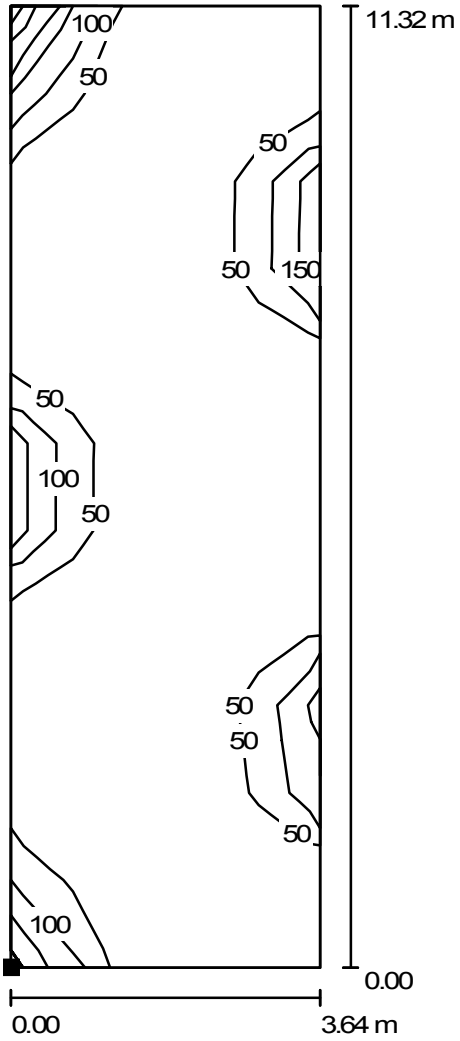
Scena esterna 1 / Anteprima Ray-Trace 3



Comune Sant'Agnello
Ufficio Lavori Pubblici
Piazza Matteotti, 24

Redattore Ing. Mario Langella
Telefono 0815332211
Fax 0815332211
e-Mail

Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 2 / Superficie 1 / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 89

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(20.000 m, 12.920 m, 0.000 m)

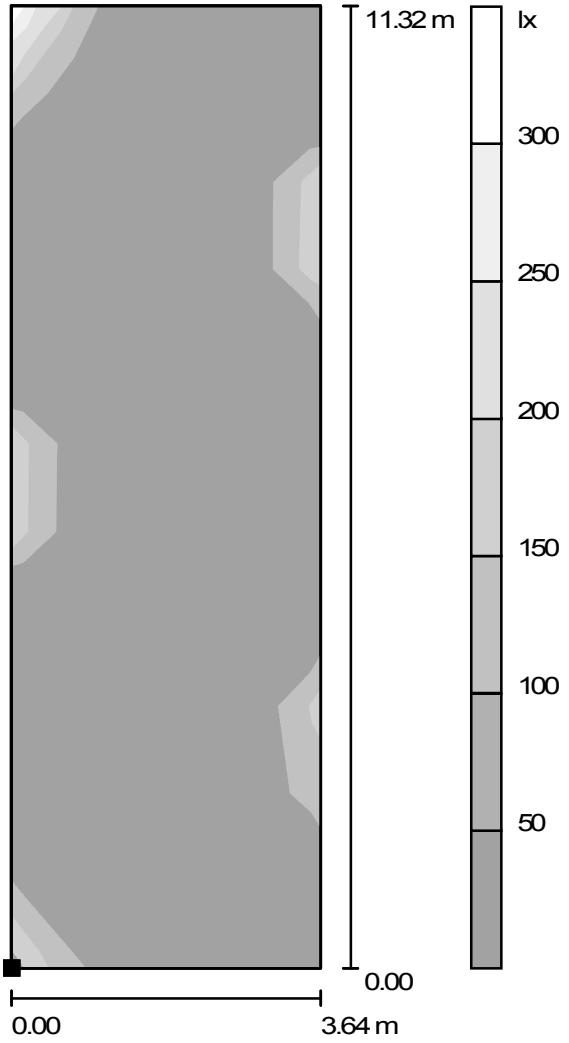
Reticolo: 5 x 11 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
26	0.92	244	0.035	0.004

Comune Sant'Agnello
Ufficio Lavori Pubblici
Piazza Matteotti, 24

Redattore Ing. Mario Langella
Telefono 0815332211
Fax 0815332211
e-Mail

Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 2 / Superficie 1 / Livelli di grigio (E)



Scala 1 : 89

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(20.000 m, 12.920 m, 0.000 m)

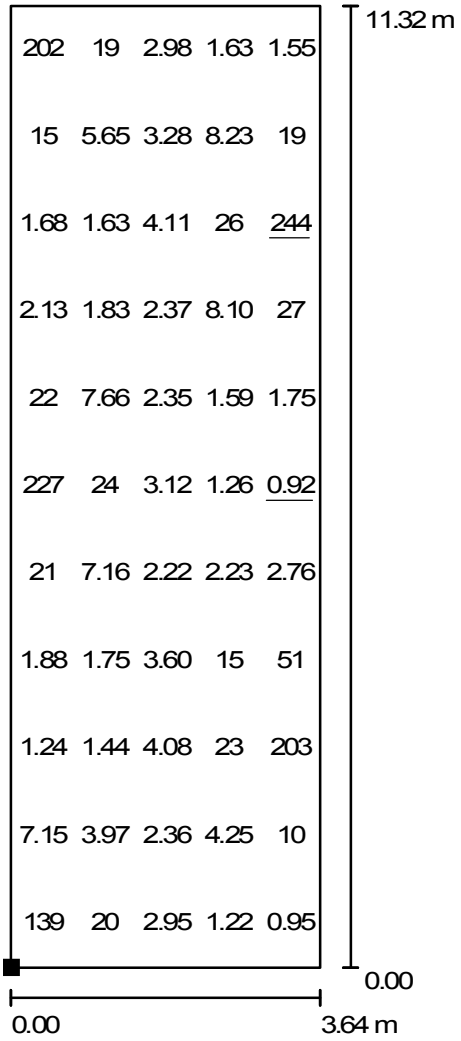
Reticolo: 5 x 11 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
26	0.92	244	0.035	0.004

Comune Sant'Agnello
Ufficio Lavori Pubblici
Piazza Matteotti, 24

Redattore Ing. Mario Langella
Telefono 0815332211
Fax 0815332211
e-Mail

Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 2 / Superficie 1 / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 89

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(20.000 m, 12.920 m, 0.000 m)

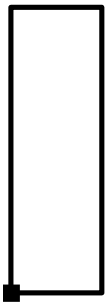
Reticolo: 5 x 11 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
26	0.92	244	0.035	0.004

Comune Sant'Agnello
Ufficio Lavori Pubblici
Piazza Matteotti, 24

Redattore Ing. Mario Langella
Telefono 0815332211
Fax 0815332211
e-Mail

Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 2 / Superficie 1 / Tabella (E)



Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(20.000 m, 12.920 m, 0.000 m)

10.804	202	19	2.98	1.63	1.55
9.775	15	5.65	3.28	8.23	19
8.746	1.68	1.63	4.11	26	244
7.717	2.13	1.83	2.37	8.10	27
6.688	22	7.66	2.35	1.59	1.75
5.659	227	24	3.12	1.26	0.92
4.630	21	7.16	2.22	2.23	2.76
3.601	1.88	1.75	3.60	15	51
2.572	1.24	1.44	4.08	23	203
1.543	7.15	3.97	2.36	4.25	10
0.514	139	20	2.95	1.22	0.95
m	**0.364**	**1.093**	**1.821**	**2.550**	**3.278**

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Lux.

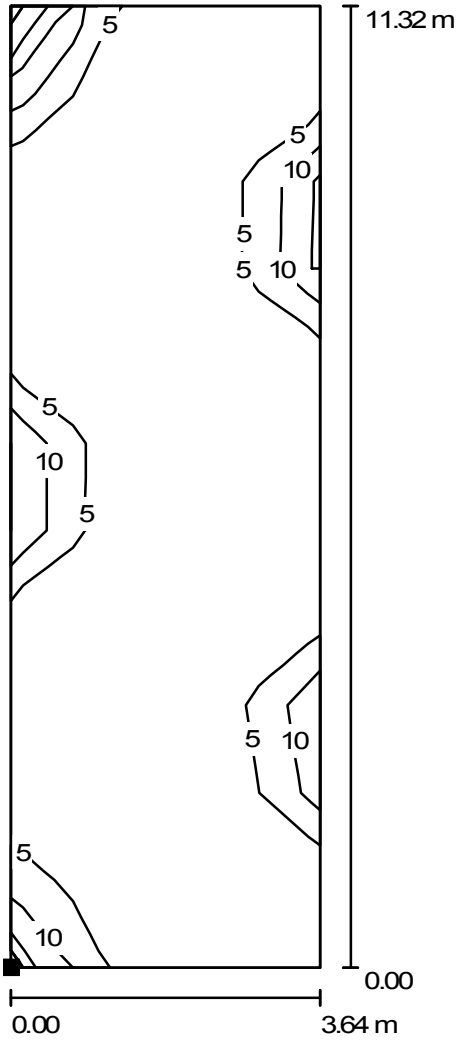
Reticolo: 5 x 11 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
26	0.92	244	0.035	0.004

Comune Sant'Agnello
Ufficio Lavori Pubblici
Piazza Matteotti, 24

Redattore Ing. Mario Langella
Telefono 0815332211
Fax 0815332211
e-Mail

Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 2 / Superficie 1 / Isolinee (L)



Valori in Candela/m², Scala 1 : 89

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(20.000 m, 12.920 m, 0.000 m)

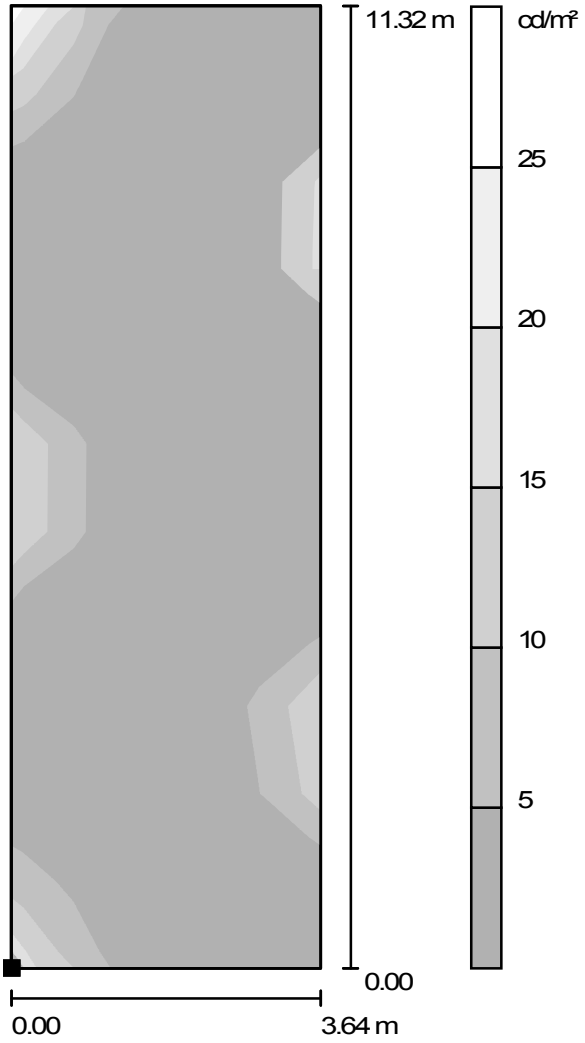
Reticolo: 5 x 11 Punti

L_m [cd/m²]	L_{min} [cd/m²]	L_{max} [cd/m²]
2.22	0.08	21

Comune Sant'Agnello
Ufficio Lavori Pubblici
Piazza Matteotti, 24

Redattore Ing. Mario Langella
Telefono 0815332211
Fax 0815332211
e-Mail

Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 2 / Superficie 1 / Livelli di grigio (L)



Scala 1 : 89

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(20.000 m, 12.920 m, 0.000 m)

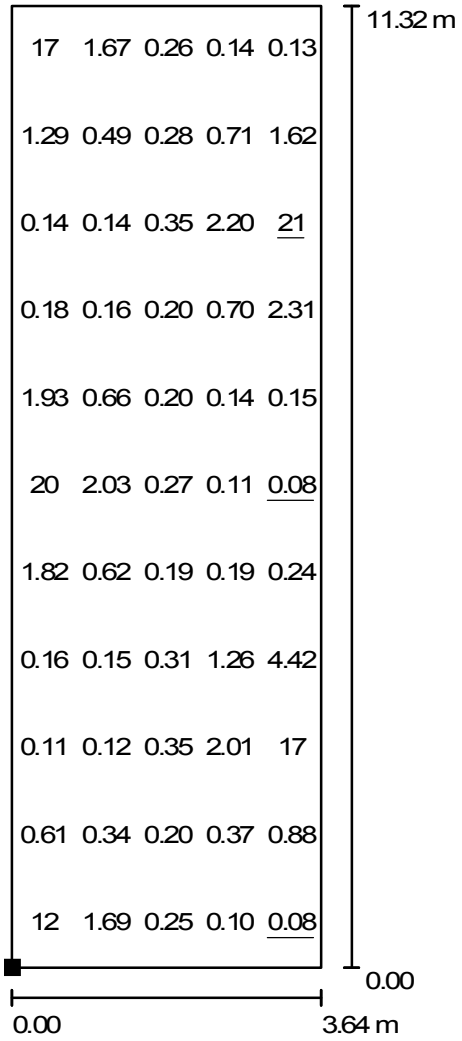
Reticolo: 5 x 11 Punti

L_m [cd/m²]	L_{min} [cd/m²]	L_{max} [cd/m²]
2.22	0.08	21

Comune Sant'Agnello
Ufficio Lavori Pubblici
Piazza Matteotti, 24

Redattore Ing. Mario Langella
Telefono 0815332211
Fax 0815332211
e-Mail

Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 2 / Superficie 1 / Grafica dei valori (L)



Valori in Candela/m², Scala 1 : 89

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(20.000 m, 12.920 m, 0.000 m)

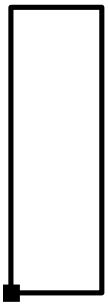
Reticolo: 5 x 11 Punti

L_m [cd/m²]	L_{min} [cd/m²]	L_{max} [cd/m²]
2.22	0.08	21

Comune Sant'Agnello
Ufficio Lavori Pubblici
Piazza Matteotti, 24

Redattore Ing. Mario Langella
Telefono 0815332211
Fax 0815332211
e-Mail

Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 2 / Superficie 1 / Tabella (L)



Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(20.000 m, 12.920 m, 0.000 m)

10.804	17	1.67	0.26	0.14	0.13
9.775	1.29	0.49	0.28	0.71	1.62
8.746	0.14	0.14	0.35	2.20	21
7.717	0.18	0.16	0.20	0.70	2.31
6.688	1.93	0.66	0.20	0.14	0.15
5.659	20	2.03	0.27	0.11	0.08
4.630	1.82	0.62	0.19	0.19	0.24
3.601	0.16	0.15	0.31	1.26	4.42
2.572	0.11	0.12	0.35	2.01	17
1.543	0.61	0.34	0.20	0.37	0.88
0.514	12	1.69	0.25	0.10	0.08
m	**0.364**	**1.093**	**1.821**	**2.550**	**3.278**

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Candela/m².

Reticolo: 5 x 11 Punti

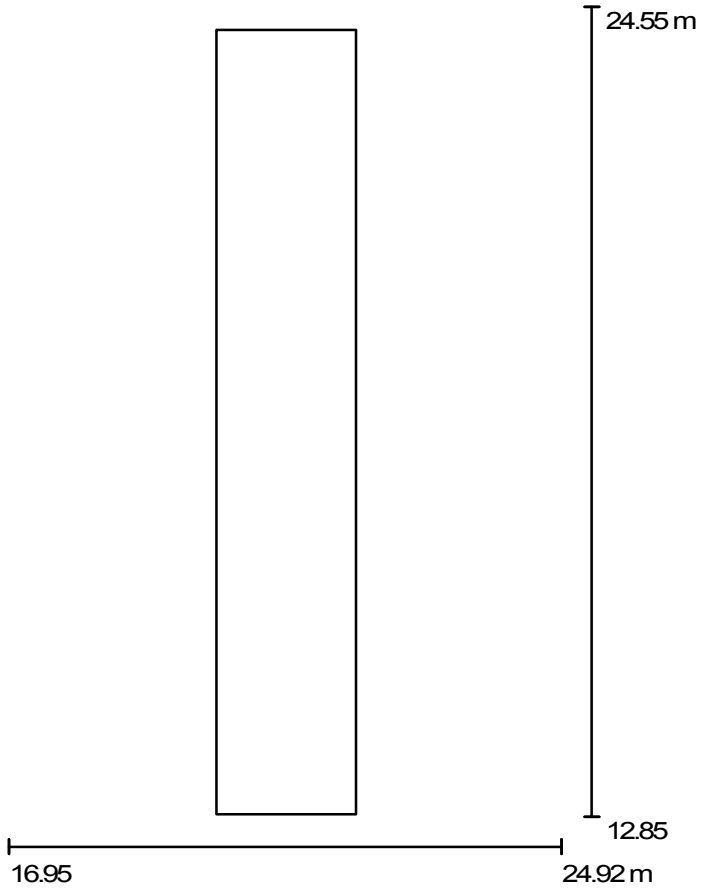
L_m [cd/m²]	L_{min} [cd/m²]	L_{max} [cd/m²]
2.22	0.08	21

CALCOLI ILLUMINOTECNICI VIALI TIPO 2

Data: 02.12.2013
Redattore:

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Scena esterna 1 / Dati di pianificazione



Fattore di manutenzione: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.5%

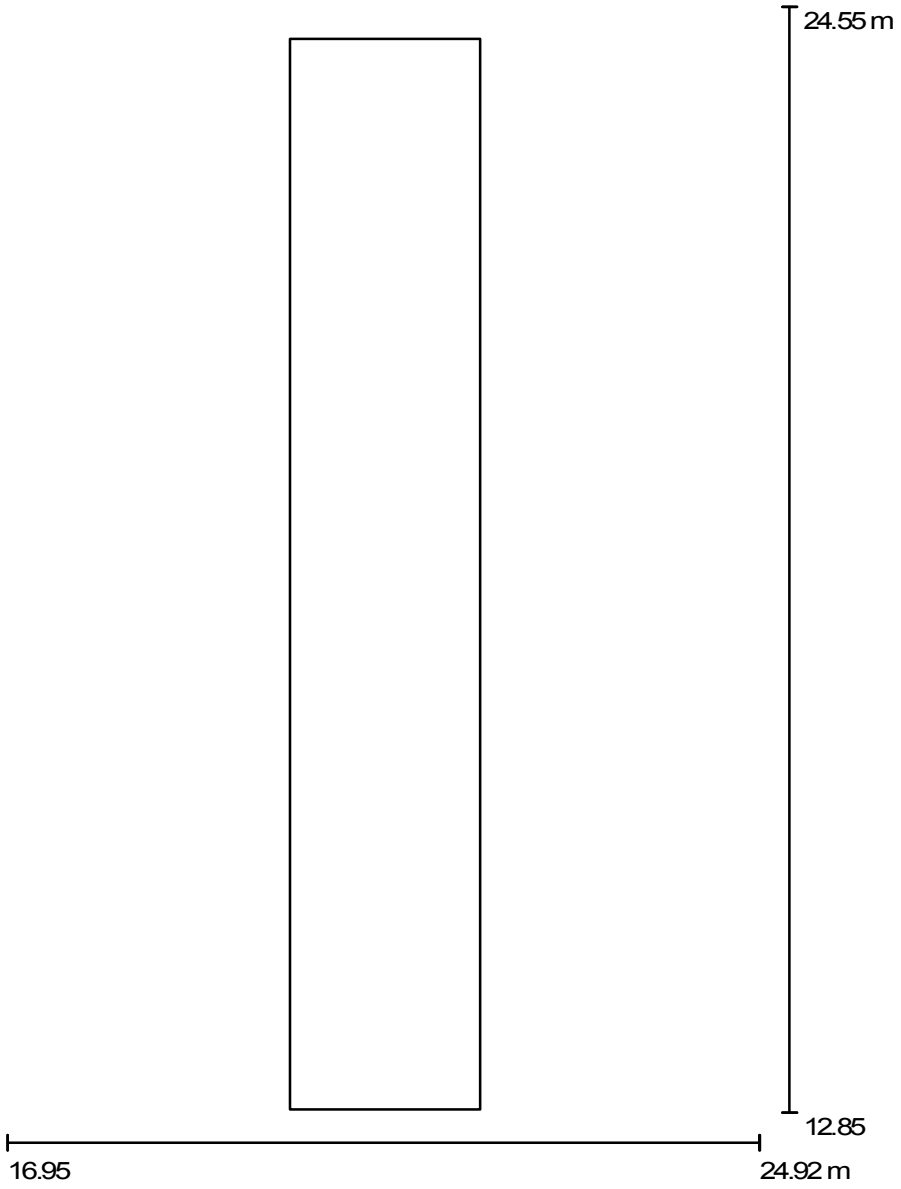
Scala 1:109

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	5	CORPI ILLUMINNATI TIPO CASTALDI D43/L9W	468	900	18.0
			Totale: 2339	Totale: 4500	90.0

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

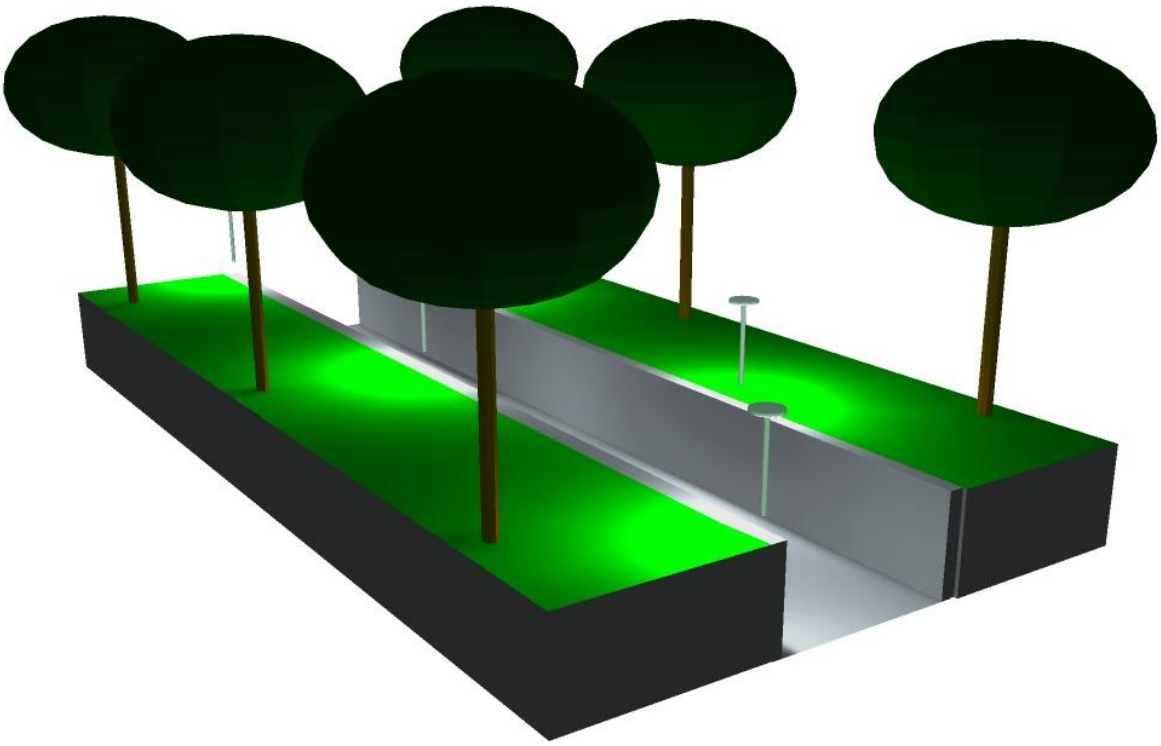
Scena esterna 1 / Planimetria



Scala 1 : 80

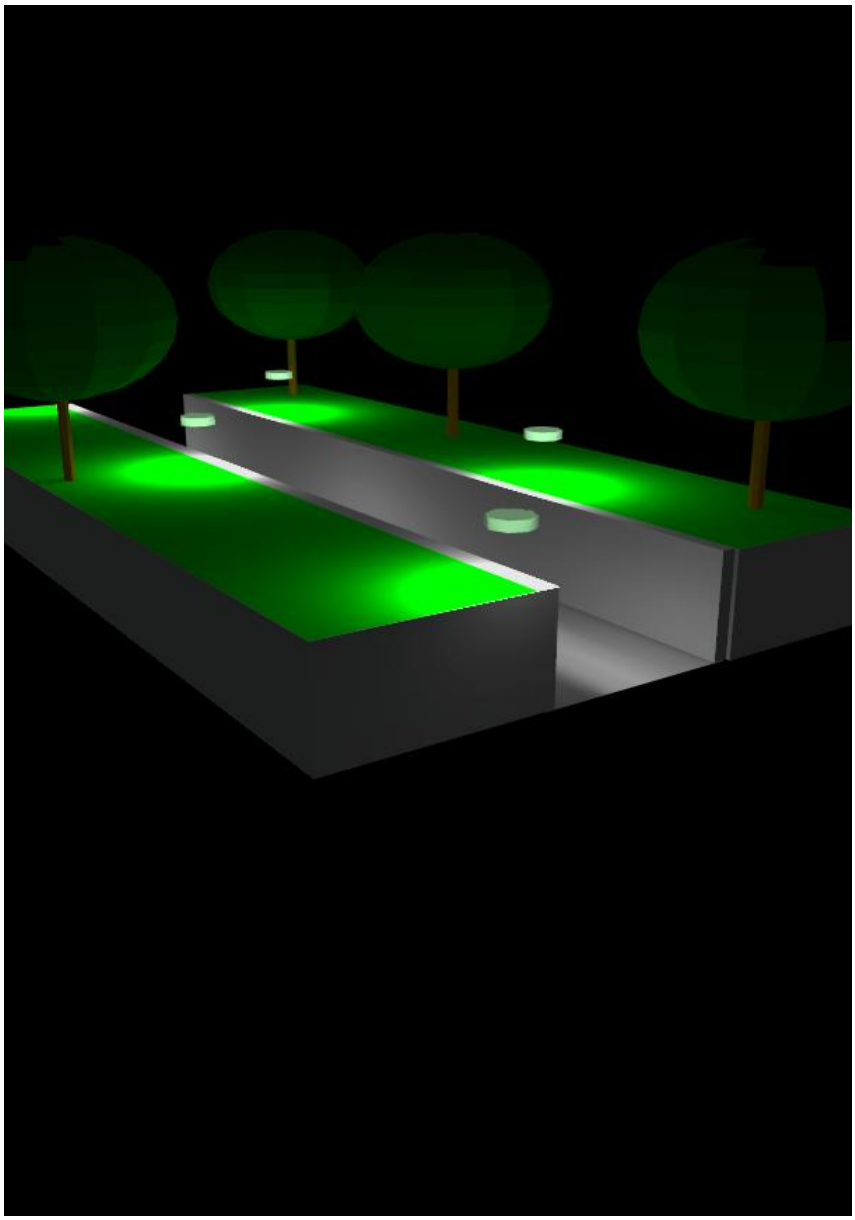
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Scena esterna 1 / Rendering 3D



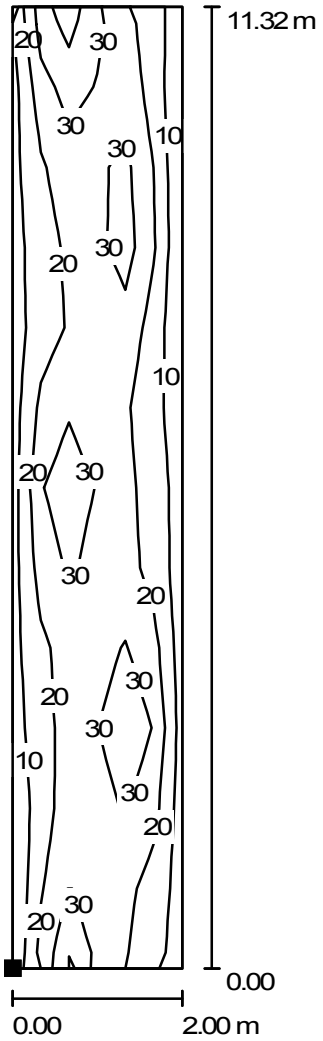
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Scena esterna 1 / Anteprima Ray-Trace 2



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 2 / Superficie 1 / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 89

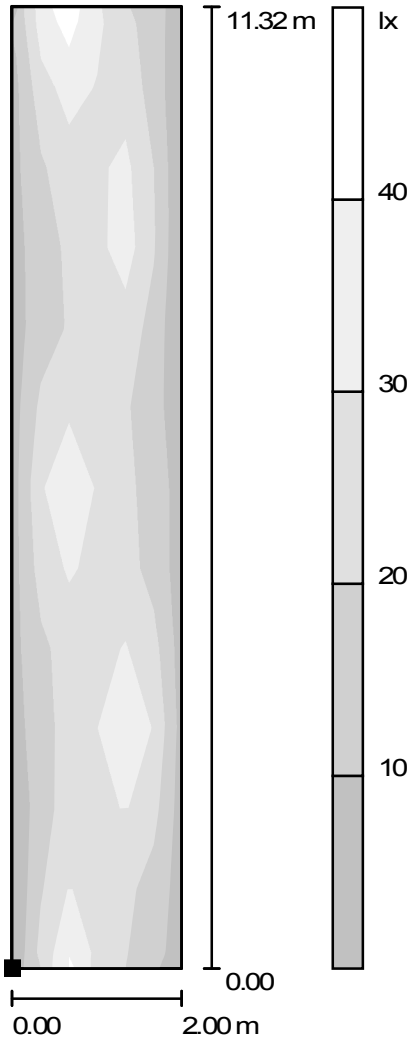
Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(19.953 m, 12.881 m, 0.000 m)

Reticolo: 6 x 12 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
22	2.42	44	0.110	0.056

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 2 / Superficie 1 / Livelli di grigio (E)



Scala 1 : 89

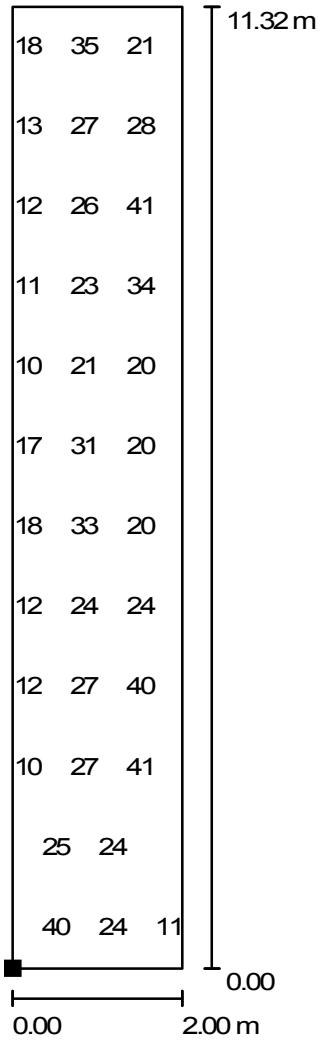
Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(19.953 m, 12.881 m, 0.000 m)

Reticolo: 6 x 12 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
22	2.42	44	0.110	0.056

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 2 / Superficie 1 / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 89

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

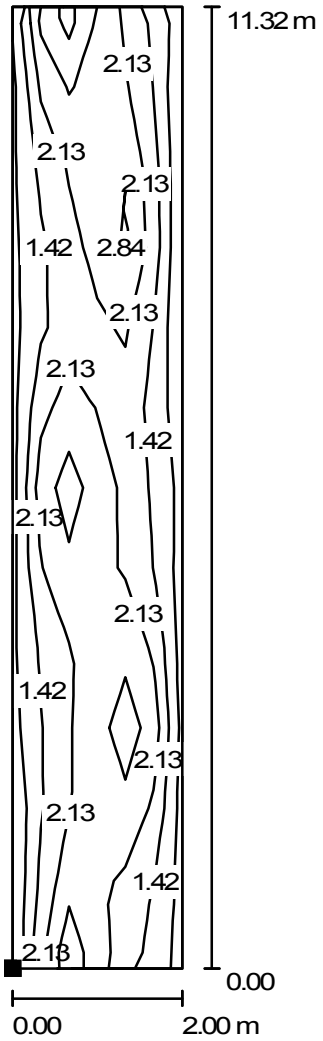
Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(19.953 m, 12.881 m, 0.000 m)

Reticolo: 6 x 12 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
22	2.42	44	0.110	0.056

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 2 / Superficie 1 / Isolinee (L)



Valori in Candela/m², Scala 1 : 89

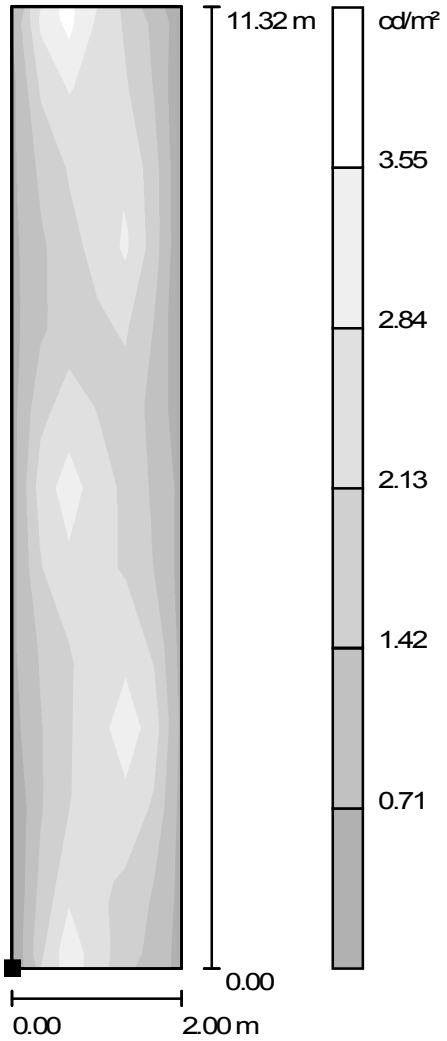
Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(19.953 m, 12.881 m, 0.000 m)

Reticolo: 6 x 12 Punti

L_m [cd/m²]	L_{min} [cd/m²]	L_{max} [cd/m²]
1.90	0.21	3.75

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 2 / Superficie 1 / Livelli di grigio (L)



Scala 1 : 89

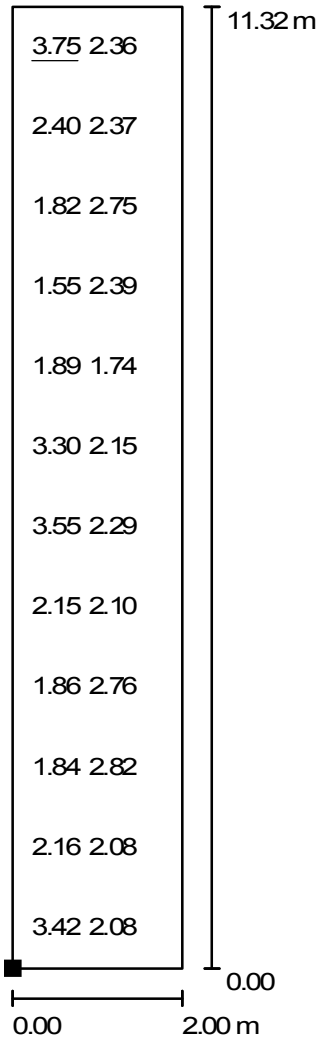
Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(19.953 m, 12.881 m, 0.000 m)

Reticolo: 6 x 12 Punti

L_m [cd/m²]	L_{min} [cd/m²]	L_{max} [cd/m²]
1.90	0.21	3.75

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 2 / Superficie 1 / Grafica dei valori (L)



Valori in Candela/m², Scala 1 : 89

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

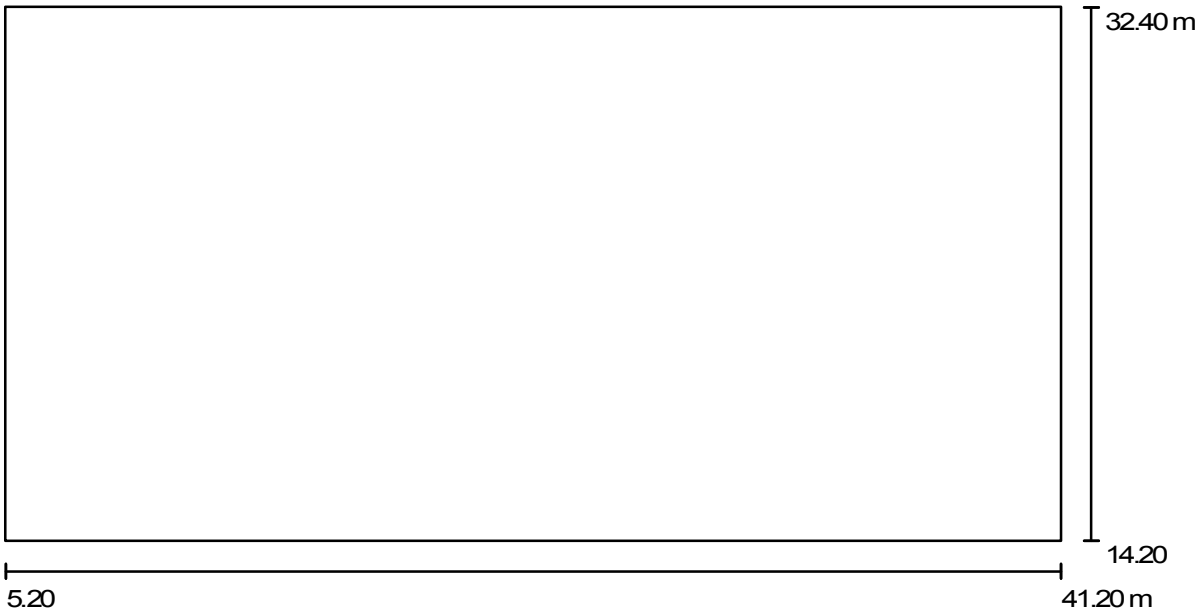
Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(19.953 m, 12.881 m, 0.000 m)

Reticolo: 6 x 12 Punti

L_m [cd/m²]	L_{min} [cd/m²]	L_{max} [cd/m²]
1.90	0.21	3.75

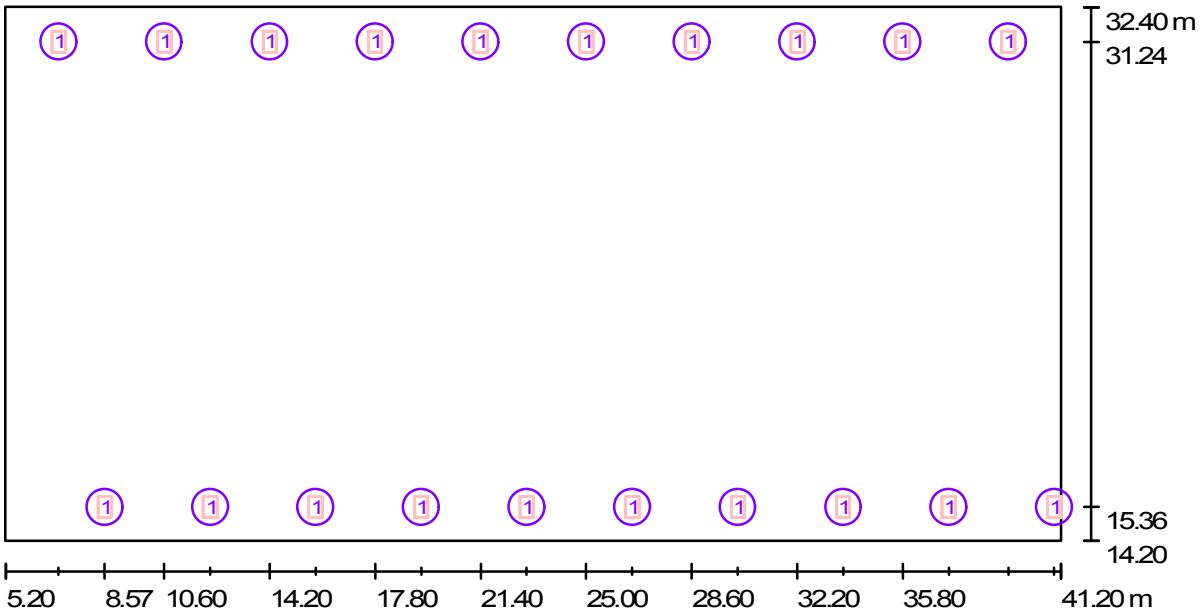
CALCOLI ILLUMINOTECNICI CAMPO GIOCO POLIVALENTE

ILLUMINAZIONE CAMPO POLIVALENTE



Scala 1 : 258

Scena esterna 1 / Lampade (planimetria)



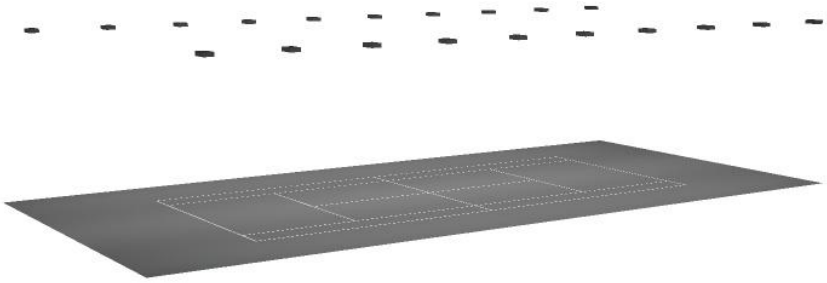
Scala 1 : 258

Distinta lampade

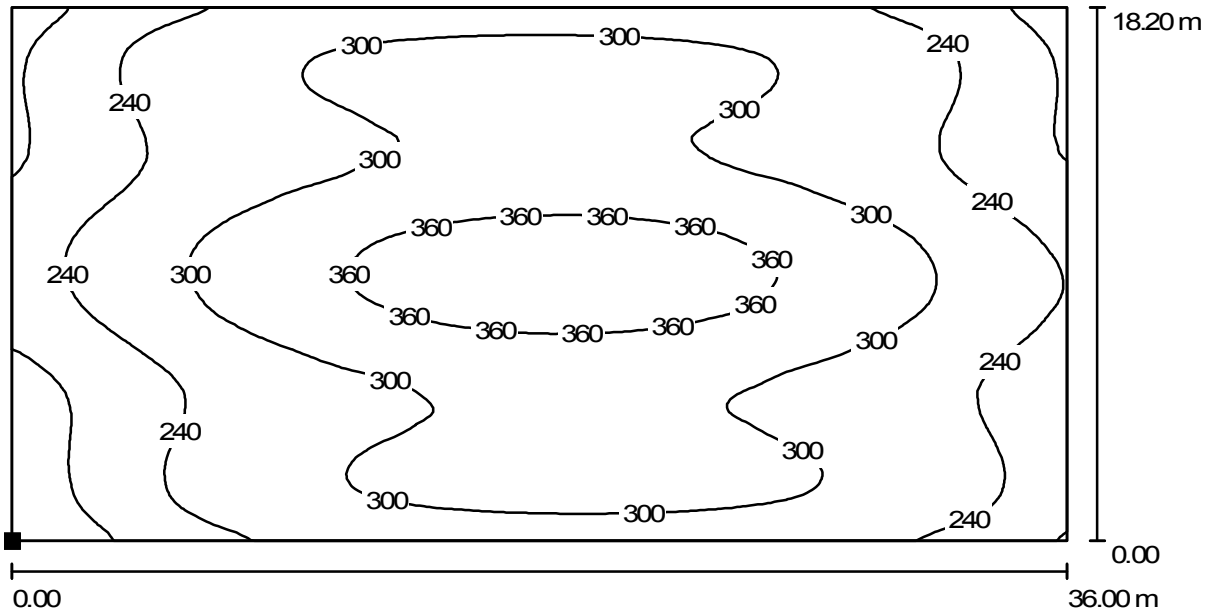
No.	Pezzo	Denominazione
1	20	CORPO ILLUMINANTE TIPO PHILIPS BVP506 GC T15 1xECO226-2S/657 DW

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Scena esterna 1 / Rendering 3D



Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 1 / Superficie 1 / Isolinee (E)



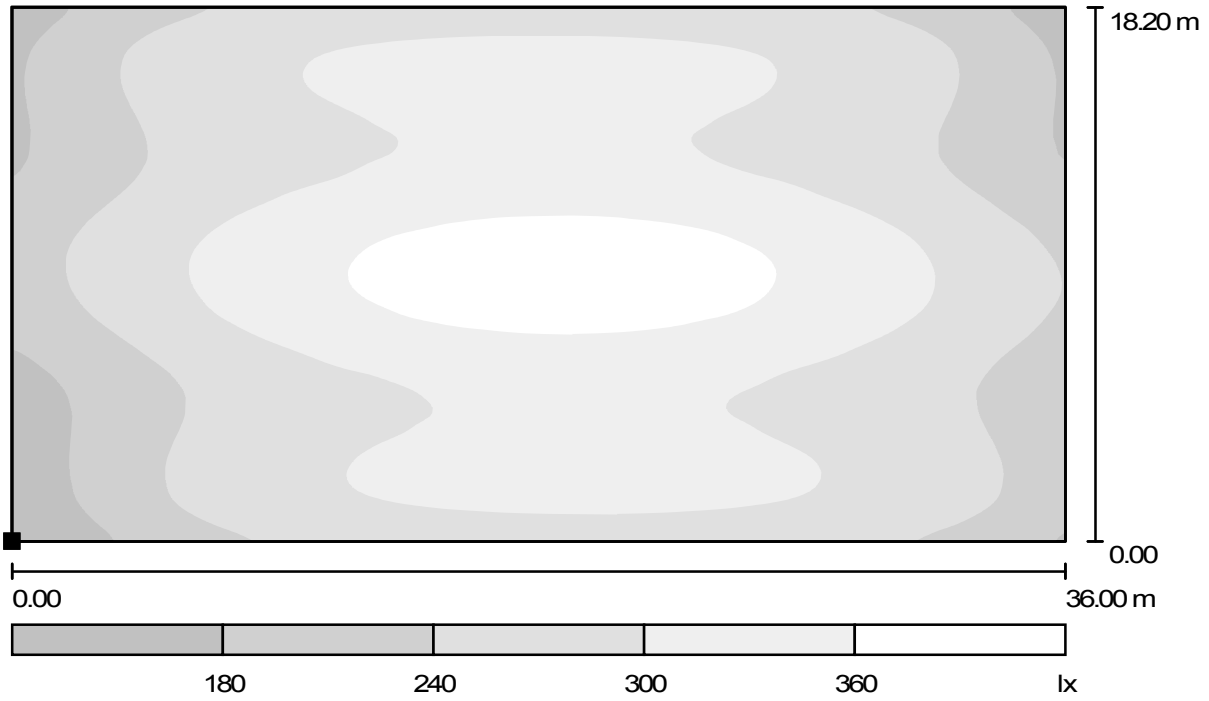
Valori in Lux, Scala 1 : 258

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(5.200 m, 14.200 m, 0.000 m)

Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
284	120	394	0.425	0.305

Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 1 / Superficie 1 / Livelli di grigio (E)



Scala 1 : 258

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(5.200 m, 14.200 m, 0.000 m)

Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
284	120	394	0.425	0.305

Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 1 / Superficie 1 / Grafica dei valori (E)

175	207	234	255	271	282	290	295	299	301	301	301	300	297	292	286	277	263	245	221	191
187	219	247	268	285	297	306	311	316	318	319	318	317	313	308	301	291	277	259	234	204
184	215	241	261	277	290	298	305	309	312	313	313	311	307	302	295	285	270	253	229	201
181	208	231	251	266	280	287	297	299	305	304	306	302	299	293	286	276	261	245	223	199
193	220	242	263	279	294	304	314	320	327	328	329	326	322	314	305	292	277	259	237	213
217	242	266	288	307	325	340	353	362	370	373	374	371	365	355	343	328	310	290	267	244
224	250	274	298	319	338	355	369	380	388	393	392	390	383	372	359	343	325	304	281	257
217	242	267	291	312	331	348	362	373	381	386	386	383	377	367	354	339	322	302	280	257
197	222	247	270	291	308	324	335	346	352	357	356	355	349	341	330	318	303	286	265	243
168	194	220	242	262	276	291	297	307	309	315	313	315	309	305	298	289	277	262	244	221
156	185	212	236	255	270	283	289	297	300	304	304	304	301	297	291	283	273	257	241	217
156	190	220	248	268	284	295	304	309	314	315	317	316	314	311	305	298	287	272	253	229
153	189	220	249	269	286	297	305	310	315	316	317	316	315	311	306	299	289	275	255	230
134	167	197	223	242	256	267	273	279	281	283	284	283	282	279	275	268	260	247	229	206

18.20 m

0.00

0.00

36.00 m

Valori in Lux, Scala 1 : 258

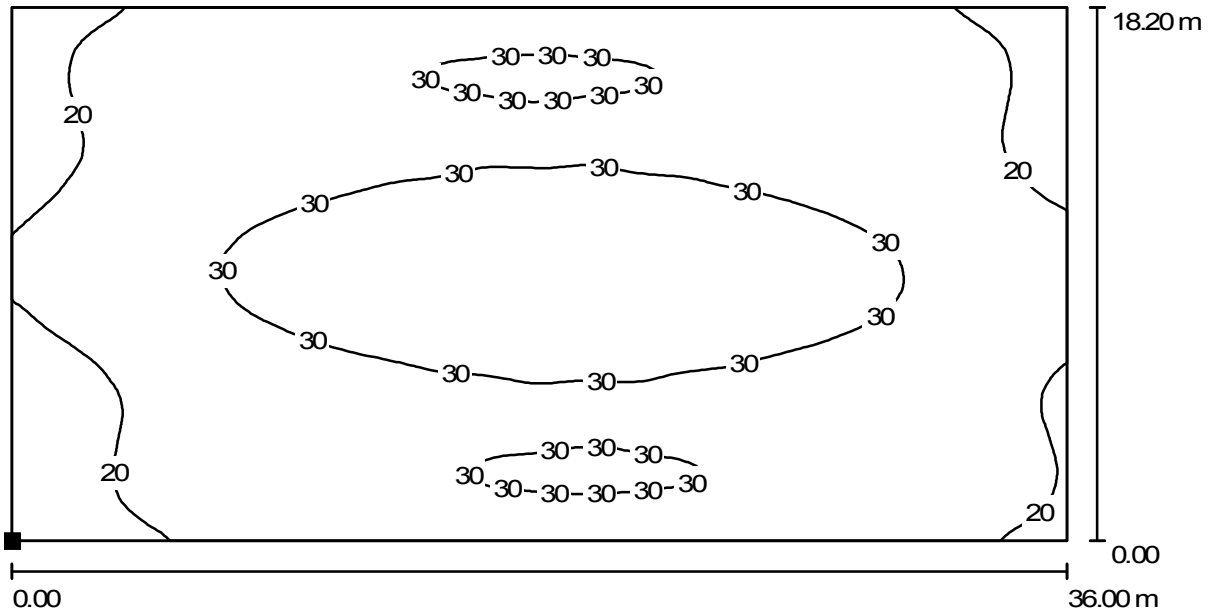
Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(5.200 m, 14.200 m, 0.000 m)

Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
284	120	394	0.425	0.305

Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 1 / Superficie 1 / Isolinee (L)



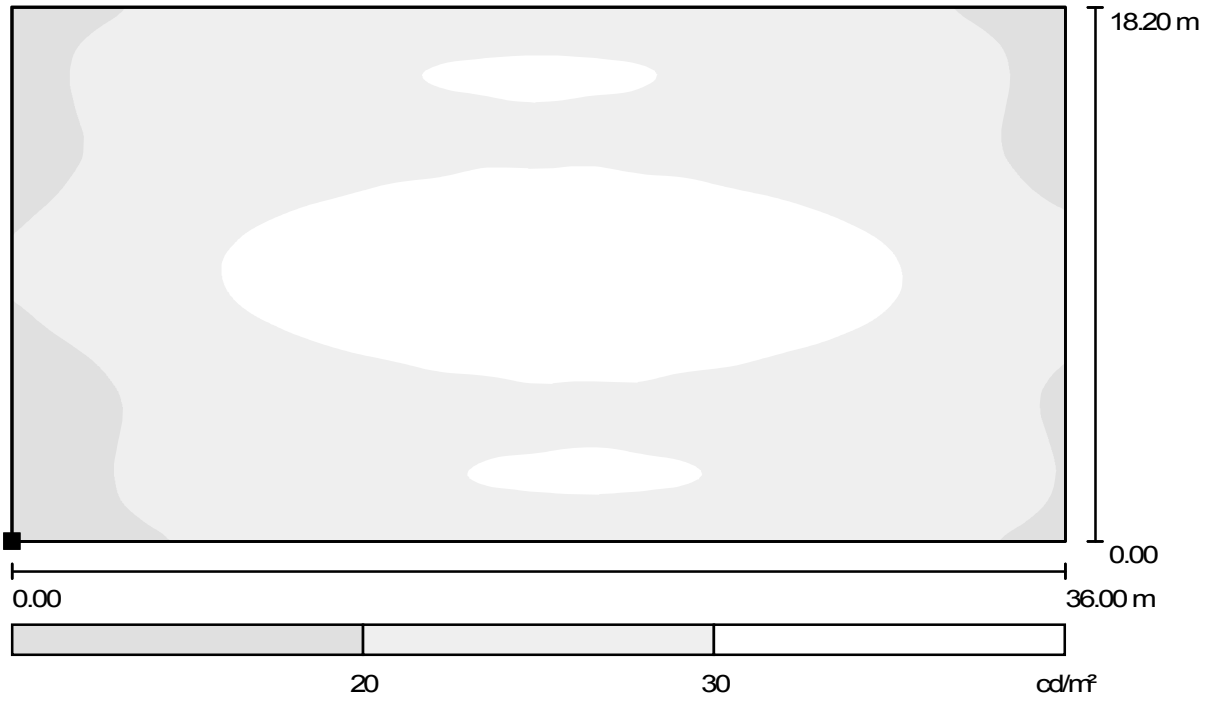
Valori in Candela/m², Scala 1 : 258

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(5.200 m, 14.200 m, 0.000 m)

Reticolo: 128 x 128 Punti

L_m [cd/m²]	L_{min} [cd/m²]	L_{max} [cd/m²]
27	12	38

Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 1 / Superficie 1 / Livelli di grigio (L)



Scala 1 : 258

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(5.200 m, 14.200 m, 0.000 m)

Reticolo: 128 x 128 Punti

L_m [cd/m²]	L_{min} [cd/m²]	L_{max} [cd/m²]
27	12	38

Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 1 / Superficie 1 / Grafica dei valori (L)

17	19	22	23	25	26	27	28	28	28	29	29	29	29	29	29	28	28	27	27	26	24	23	21	18
18	20	23	25	26	27	28	29	30	30	30	30	30	30	30	30	30	29	29	28	27	26	24	22	19
18	20	22	24	25	27	28	28	29	29	30	30	30	30	30	30	29	29	28	27	26	25	24	22	19
17	19	21	23	24	26	27	27	28	28	29	29	29	29	29	29	28	28	27	27	25	24	23	21	19
18	20	22	24	26	27	28	29	30	30	31	31	31	31	31	31	30	30	29	28	27	26	24	22	20
21	23	25	26	28	29	31	32	33	34	35	35	36	36	36	35	35	34	33	32	30	29	27	25	23
21	23	25	27	29	31	32	34	35	36	37	37	37	38	37	37	36	35	34	33	32	30	28	27	25
21	23	25	27	28	30	32	33	34	35	36	36	37	37	37	36	36	35	34	33	31	30	28	27	25
19	21	23	25	26	28	29	31	32	32	33	34	34	34	34	34	33	32	32	31	29	28	27	25	23
16	18	20	22	24	25	26	28	28	29	30	30	30	30	30	30	29	29	28	28	27	26	24	23	21
15	17	19	21	23	25	26	27	27	28	29	29	29	29	29	29	29	28	28	27	26	25	24	23	21
15	18	20	22	24	26	27	28	29	29	30	30	30	30	30	30	30	30	29	29	28	27	25	24	22
15	17	20	22	24	26	27	28	29	29	30	30	30	30	30	30	30	30	29	29	28	27	26	24	22
13	15	18	20	22	23	24	25	26	26	27	27	27	27	27	27	27	27	26	26	25	24	23	22	20

18.20 m

0.00

0.00

36.00 m

Valori in Candela/m², Scala 1 : 258

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(5.200 m, 14.200 m, 0.000 m)

Reticolo: 128 x 128 Punti

L_m [cd/m²]	L_{min} [cd/m²]	L_{max} [cd/m²]
27	12	38