



REGIONE SICILIANA



LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI RAGUSA

già Provincia regionale di Ragusa

**POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. 115,
IL NUOVO AUTOPORTO DI VITTORIA, L'AEROPORTO DI COMISO E LA
S.S. 514 RAGUSA – CATANIA**

PRIMA FASE

**LOTTO 3 - OPERE STRADALI DALLA ROTATORIA SULLA S.P. N.4 "COMISO – GRAMMICHELE",
PROGR. KM 6+186.5, ALL'INCROCIO CON LA S.P. N.5 "VITTORIA – CANNAMELLITO – PANTALEO",
PROGR. KM 8+080.5, E ROTATORIA DI ACCESSO ALL'AEROPORTO DI COMISO**

**LOTTO 6 - OPERE IDRAULICHE DI ADEGUAMENTO DELLA CANALIZZAZIONE SUL CONFINE
DELL'AEROPORTO DI COMISO LUNGO LA S.P. N.5 "VITTORIA - CANNAMELLITO - PANTALEO"**

GRUPPO DI PROGETTAZIONE (RTP):

TECHNITAL S.p.A. (Mandataria)

I.R. Ingegneri Riuniti - Studio Tecnico Associato

TECNASS - Studio Tecnico Associato

S.A.P. Società Archeologia S.r.l.

IL PROGETTISTA

Dott. Ing. Gaetano Nunzio Miceli

**IL RESPONSABILE DELLA INTEGRAZIONE
TRA LE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE**

Dott. Ing. Massimo Raccosta

UFFICIO DEL R.U.P.

Assistenti

Il responsabile del procedimento

Visti:

PROGETTO ESECUTIVO - LOTTO 3

**IMPIANTI TECNOLOGICI
IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
Relazione Tecnica Impiantistica**

CODICE: SIO93I-CE-PE-IM00-IMP-RE-001-00

SCALA:

DATA: Settembre 2015

NOME FILE: SIO93I-CE-PE-IM00-IMP-RE-001-00.doc

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
0	SETTEMBRE 2015	Emissione	G. Caruso	G.N. Miceli	G.N. Miceli



Provincia Regionale di Ragusa
Denominata libero consorzio comunale

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO
COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA

1° LOTTO FUNZIONALE DI COMPLETAMENTO
TRATTO C-D e D-E Completamento
PROGETTO ESECUTIVO

Impianti di Illuminazione - Relazione tecnica Impiantistica

INTRODUZIONE

La presente relazione fa parte del progetto esecutivo di potenziamento dei collegamenti stradali fra la S.s. n. 115 tratto Comiso-Vittoria, il nuovo aeroporto di comiso e la s.s. n. 514 Ragusa-Catania PRIMA FASE , in seguito a verifica dell'elaborato del progetto definitivo, e accertata la rispondenza con il progetto esecutivo, si è ritenuto di confermarne i calcoli elettrici ed illuminotecnici, riproponendo integralmente la relazione tecnica e di calcolo.

Si è scelto di confermare l'adozione di una tipologia costruttiva che comporta il minimo sviluppo verticale delle strutture di illuminazione. Nello specifico si tratta di pali di illuminazione a stelo curvo di altezza massima fuori terra pari a 7,80 e 10,00 metri nonché l'adozione di segnaletica luminosa crepuscolare/notturna a norma ICAO caratterizzata da luce rossa fissa di tipo A o B. I pali di illuminazione saranno equipaggiati con apparecchi di illuminazione con lampada tipo SAP da 150W per i pali da 7,80m , e con lampada tipo SAP da 250W per i pali da 10 m; tale scelta progettuale garantisce i livelli illuminotecnici richiesti dalla norma "UNI 11248 –Illuminazione stradale", lasciando invariato il numero di strutture di illuminazione.

Si fa presente che, in ogni caso, i pali, le armature stradali, i quadri elettrici ed i cavi sono stati stralciati dal presente progetto.

In questa stesura il progetto prevede la realizzazione degli scavi per la posa dei cavidotti, la realizzazione dei blocchi di fondazione per la successiva posa dei pali e dei corpi illuminanti, e la realizzazione dei pozzetti di derivazione e di linea.

In particolare per il nodo di accesso all'aeroporto, data la parzializzazione delle opere stradali prevista, anche le opere di predisposizione degli impianti seguiranno, la stessa logica delle opere stradali.

INDICE

1 – PREMESSA.....	2
2 – VARIANTE AL PROGETTO	3
3 – NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
4 – PROGETTO ILLUMINOTECNICO	4
4.1 – Individuazione delle categorie illuminotecniche di riferimento e di progetto	4
4.2 – Parametri illuminotecnici progettuali	5
4.3 – Tipologia impianto illuminazione	7
4.4 – Calcoli illuminotecnici.....	7
4.5 – Contenimento dell'inquinamento luminoso	8
5 – IMPIANTO ELETTRICO E DI ILLUMINAZIONE.....	8
5.1 – Generalità	8
5.2 – Determinazione della potenza contrattuale degli impianti	9
5.3 – Descrizione delle opere in progetto	9
5.4 – Sistema gestionale di telecontrollo	11
5.5 – Criteri di dimensionamento delle linee.....	12
5.6 – Criteri di dimensionamento delle misure di sicurezza e protezione	13
5.7 – Scelta dei componenti e del loro grado di protezione.....	14
5.8 – Dispersori di terra	15
5.9 – Condutture	15
6 – PREDISPOSIZIONI TECNOLOGICHE INTERRATE.....	15
ALLEGATI.....	17
1. Calcoli illuminotecnici – Rotatoria diametro 50 metri, altezza palo 10 mt e sbraccio 2.5mt	
2. Calcoli illuminotecnici – Svincolo aeroporto, altezza palo 7.80 mt e sbraccio 1.20 mt	
3. Calcoli illuminotecnici – Rotatoria diametro 40 mt, altezza palo 7.80 mt e sbraccio 1.20 mt	
4. Calcoli illuminotecnici – Rotatoria diametro 50 mt, altezza palo 7.80 mt e sbraccio 1.20 mt	
5. Calcoli illuminotecnici – Strada extraurbana, altezza palo 7.80 mt e sbraccio 1.20 mt	
6. Calcoli illuminotecnici – Strada extraurbana, altezza palo 10 metri	
7. Calcoli illuminotecnici – Innesto Svincolo SS 115, altezza palo 10 metri	

RELAZIONE

1 – PREMESSA

La presente revisione progettuale si è resa necessaria a seguito delle osservazioni e prescrizioni formulate con nota di cui al protocollo della Provincia di Ragusa N°0046291 del 12/10/2012, in cui l'Amministrazione Provinciale trasmetteva all'ATI di progettazione la nota di cui al protocollo n.0128036/IOP del 05/10/2012 dell'ENAC

Nella nota dell'ENAC, in particolare, si rileva il foramento della IHS da parte dei pali a stelo curvo da 10 metri per l'illuminazione stradale, a circa 1,5 Km dalla testata 23; tale foramento si realizza in un contesto territoriale che vede la stessa orografia superare le superfici di limitazione ostacoli.

Inoltre, sulla base delle caratteristiche fisiche attribuibili all'aeroporto, la Direzione Operazione Napoli ha identificato le seguenti superfici di delimitazione degli ostacoli con relative considerazioni:

- 1) AS (Approach Surface - Superficie di avvicinamento) Vis RWY 23 di lunghezza 3000 metri, pendenza 3,33%, divergenza 10% con bordo di attacco a quota 230,52 metri slm, di larghezza 150 metri posto a 60 metri dalla soglia 23; da tale superficie di limitazione ostacoli la infrastruttura mantiene un margine di circa 30 metri;
- 2) IHS (Inner Horizontal Surface - Superficie orizzontale interna) identificata 45 metri al di sopra della soglia più bassa (THR 05 posta a 201,37 metri slm) e corrispondente a 246,37 slm che viene interessata per tutto lo sviluppo dell'infrastruttura a partire dal Km 10;
- 3) TOCS (Take Off Climb Surface - Superficie di salita al decollo) RWY 05 con bordo di attacco di larghezza 180 metri che parte 60 metri dalla fine pista o CLW posto a 235,35 metri slm, pendenza 2%, divergenza 12,5% fino a 1.200 metri di larghezza; risulta pertanto un interessamento delle operazioni di decollo per pista 05 lungo i tratti 0,4 NM – 0,6 NM e 1,2 NM – 2,3 NM dal fine CLW corrispondenti ai tratti stradali compresi tra il Km 10,3 ed il Km 11,3 nonché tra il Km 12,3 e il Km 14.

Nei paragrafi seguenti si riportano oltre alla descrizione dei criteri e delle scelte progettuali inerenti la realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica a servizio delle intersezioni a rotatoria e dello svincolo di accesso all'aeroporto di Comiso presenti lungo la viabilità di collegamento fra la S.S. N.115 tratto Comiso - Vittoria, il nuovo aeroporto di Comiso e la S.S. n.514 Ragusa – Catania, anche la variante proposta al progetto relativamente ai soli tratti provvisti di illuminazione stradale ed interferenti con le superfici richiamate nella nota.

2 – VARIANTE AL PROGETTO

Al fine di meglio identificare i sopra richiamati tratti stradali è stato condotto un approfondimento progettuale, con l'elaborazione di una planimetria e due profili di dettaglio. Dal confronto delle superfici di limitazione ostacoli con i tratti di strada illuminata si evince che i tratti stradali illuminati ed interferenti ricadono tra le sezioni 588 – 605 e 719 – 736 dell'asse stradale ed in particolar modo riguardano le rotatorie identificate al Km 11+036 ed al Km 13+569.

Tali criticità ed in particolare il foramento della superficie di salita al decollo (TOCS), per come la stessa ENAC evidenzia nella nota, impongono l'adozione di una tipologia costruttiva che comporta il minimo sviluppo verticale delle strutture di illuminazione. Nello specifico la stessa ENAC propone una tipologia di palo di illuminazione a stelo curvo di altezza massima fuori terra pari a 7,80 metri nonché l'adozione di segnaletica luminosa crepuscolare/notturna a norma ICAO caratterizzata da luce rossa fissa di tipo A o B.

A tal proposito è stato eseguito un nuovo calcolo illuminotecnico nelle rotatorie interessate con un palo a stelo curvo di altezza fuori terra pari a 7,80 metri e sbraccio 1,20 metri equipaggiato con apparecchio di illuminazione con lampada tipo SAP da 150 W; tale scelta progettuale garantisce i livelli illuminotecnici richiesti dalla norma “UNI 11248 – Illuminazione stradale”, lasciando invariato il numero di strutture di illuminazione.

Si prevede, anche l'installazione in sommità dei pali di illuminazione di segnaletica luminosa crepuscolare/notturna a norma ICAO caratterizzata da luce rossa fissa tipo B.

3 – NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il presente progetto è stato elaborato nel rispetto di tutte le norme tecniche vigenti ed attinenti l'esecuzione delle opere.

Si riportano qui di seguito le principali norme tecniche di riferimento impiegate per la redazione progetto e che dovranno essere rispettate (con relative varianti, appendici ed errata corrige) nella realizzazione degli impianti:

Norme UNI:

- UNI 11248 “Selezione delle categorie illuminotecniche nelle strade”;
- UNI EN 13201-2:2004 “Illuminazione stradale parte 2: Requisiti prestazionali”;
- UNI EN 13201-3:2004 “Illuminazione stradale parte 3: Calcolo delle prestazioni”;
- Rapporto tecnico CEN/TR 13201-1 “Illuminazione stradale — Parte 1: selezione delle classi di illuminazione”;

- UNI 10819 “Illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l’alto del flusso luminoso”.

Norme CEI:

- CEI 0-2 “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”;
- CEI 8-6 “Tensione nominale per i sistemi di distribuzione pubblica dell’energia elettrica a bassa tensione”;
- CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo”;
- CEI 11-27 “Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”;
- CEI 11-28 “Guida d’applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione”;
- CEI 17-13 “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri bt)”;
- CEI 20-40 “Guida per l’uso di cavi a bassa tensione”;
- CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”;
- CEI-UNEL 35026 “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua”.

4 – PROGETTO ILLUMINOTECNICO

4.1 – Individuazione delle categorie illuminotecniche di riferimento e di progetto

Lo studio per l’individuazione delle categorie illuminotecniche è stato effettuato con riferimento alle prescrizioni contenute nella norma UNI 11248 “Selezione delle categorie illuminotecniche nelle strade”.

Il progetto come detto in precedenza prevede l’illuminazione delle intersezioni a rotatoria e dello svincolo di accesso all’aeroporto, tuttavia dovendo illuminare anche tratti di strada (collegamento tra le due rotatorie vicine nello svincolo variante 115, e in adiacenza dell’aeroporto di Comiso), si sono individuate le categorie illuminotecniche sia in riferimento alla viabilità che in riferimento alle intersezioni stradali a rotatoria e a livelli sfalsati.

Con riferimento alla viabilità, essendo la strada in progetto classificata come strada extraurbana secondaria tipo “C1”, dal prospetto 1 della norma UNI 11248 si evince che la categoria illuminotecnica di riferimento è pari a ME3a.

Considerando poi l’analisi dei parametri di influenza, riportati nel prospetto 2 della UNI 11248, in riferimento alla strada in progetto assumendo:

- flusso di traffico: massimo
- complessità del campo visivo: normale
- zona di conflitto: presente (intersezioni a raso rotatorie)

ed in base alla classificazione illuminotecnica riportata dalle UNI 13201, si assegna alla strada la categoria illuminotecnica di progetto pari a ME2.

In riferimento invece alle intersezioni a rotatoria e a quelle a livelli sfalsati, considerate le caratteristiche geometriche e funzionali, si è prevista l’applicazione delle categorie illuminotecniche della serie CE.

In particolare essendo le strade di accesso alle rotatorie (bracci di accesso e uscita) non illuminate, si è assunta la categoria illuminotecnica CE1.

Inoltre per evitare il brusco passaggio da zone illuminate a zone non illuminate si è prevista l’illuminazione di zone delle strade di accesso e uscita per una lunghezza che risulta essere superiore a 55,00 mt (spazio percorso in 5 sec. alla velocità di percorrenza prevista dell’intersezione a rotatoria che è pari a 40 km/h).

4.2 – Parametri illuminotecnici progettuali

Per poter individuare le categorie illuminotecniche sia per la viabilità che per le intersezioni in progetto si fa riferimento alla norma UNI EN 13201-2. Questa norma prescrive quali devono essere i parametri fondamentali cui deve soddisfare l’impianto di illuminazione stradale, sia in termini di quantità che di qualità, in funzione del traffico motorizzato e dove sia possibile applicare il calcolo della luminanza.

In particolare, nel presente progetto si riscontrano due differenti categorie illuminotecniche le quali sono riportate nelle tabelle 1 e 2.

- 1) La prima categoria, riferita alla tabella 1, è stata individuata in funzione del traffico motorizzato, dai tratti di viabilità che risultano essere pressoché rettilinei ed, inoltre, non si ha la presenza di ostacoli come definito dalla norma. Sicché, i tratti di strada che corrispondono a questa categoria sono:

- a) Per la viabilità principale quello che va dal km 0,740 al km 0,940 (cfr. allegati alla presente Calcoli illuminotecnici – Strada extraurbana, altezza palo 10 metri a pag.2)
- b) Per la viabilità secondaria il tratto di collegamento fra le due rotatorie di ingresso all'aeroporto (cfr. allegati alla presente Calcoli illuminotecnici – Strada extraurbana, altezza palo 7.80 mt e sbraccio 1.20 mt pag.2)
- 2) La seconda categoria, riferita alla tabella 2, è stata scelta in funzione sia delle zone d'intersezione presenti (rotatorie, rampe e corsie a livelli sfalsati) e sia dal fatto che tutta la viabilità non è illuminata e corrispondono alle seguente zone:
- a) Per la viabilità principale sono tutte le rotatorie ed anche lo svincolo dell'aeroporto (cfr. allegati Calcoli illuminotecnici – Rotatoria diametro 50 metri, altezza palo 10 mt e sbraccio 2.5mt pag. 2, Calcoli illuminotecnici – Svincolo aeroporto altezza palo 7.80 mt e sbraccio 1.20 mt pagg.10, 12, 14, 16 e 20) ;
- b) Per la viabilità secondaria le rotatorie di ingresso all'aeroporto e le rampe di innesto SS115 (cfr. allegati Calcoli illuminotecnici – Rotatoria diametro 40 mt, altezza palo 7.80 mt e sbraccio 1.20 mt pag. 2, Calcoli illuminotecnici – Rotatoria diametro 50 mt, altezza palo 7.80 mt e sbraccio 1.20 mt pag. 2, Calcoli illuminotecnici – Innesto Svincolo SS 115, altezza palo 10 metri pagg. 9, 11, 13 e 15).

CLASSE illuminotecnica	Valore di Luminanza media L_m [cd/m ²]	Uniformità minima		Valore massimo dell'indice di abbagliamento debilitante TI %
		U ₀ %	U ₁ %	
ME2	1,5	40	70	10

Tab. 1 Parametri illuminotecnici di progetto in ambito stradale

CLASSE illuminotecnica CE	Valore di Illuminamento medio E_m [Lux]	U ₀ %
1	30	40

Tab. 2 Parametri illuminotecnici di progetto per le intersezioni stradali

4.3 – Tipologia impianto illuminazione

Per l'illuminazione delle intersezioni a rotatoria e dei tratti delle strade di accesso e uscita dalle stesse, si è prevista l'installazione di pali a stelo curvo con altezza fuori terra pari a mt 10,00 e sbraccio pari a mt. 2,50, equipaggiati con lampade a vapori di sodio ad alta pressione (SAP) da 250W, o nel caso delle rotatorie al km 11+036 e km 13+569 si è prevista l'installazione di pali a stelo curvo con altezza fuori terra pari a mt 7,80 e sbraccio pari a mt. 1,20, equipaggiati con lampade a vapori di sodio ad alta pressione (SAP) da 150W e fanale di segnalazione ostacolo a bassa intensità a Norme ICAO tipo B.

Per l'illuminazione delle rampe e delle corsie specializzate dello svincolo di accesso all'aeroporto, si è previsto l'utilizzo di pali a stelo curvo con altezza fuori terra pari a mt 7,80 e sbraccio da mt. 1,20, equipaggiati con lampade a vapori di sodio ad alta pressione (SAP) da 250 W, mentre per l'illuminazione delle due rotatorie e della viabilità adiacente all'aeroporto si è previsto l'utilizzo di pali a stelo curvo con altezza fuori terra pari a mt 7,80 e sbraccio da mt. 1,20, equipaggiati con lampade a vapori di sodio ad alta pressione (SAP) da 150 W.

Tali soluzioni progettuali garantiscono il rispetto dei livelli di illuminamento e di luminanza, sia per i tratti di viabilità che per le intersezioni in cui è previsto l'impianto di illuminazione.

4.4 – Calcoli illuminotecnici

I calcoli illuminotecnici, che si riportano in allegato, sono stati eseguiti mediante l'ausilio di opportuno software, da cui si evince che tutti i valori soddisfano i parametri illuminotecnici progettuali sopra citati e prescritti dalle norme.

4.5 – Contenimento dell'inquinamento luminoso

Lo studio per il contenimento dell'inquinamento luminoso è stato effettuato con riferimento alle prescrizioni contenute nella norma UNI 10819 “Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso”.

Al fine di limitare la dispersione verso il cielo della luce artificiale, il progetto prevede l'utilizzo di apparecchi di illuminazione del tipo full cut-off con angoli di inclinazione, verso l'alto, pari a zero.

Come si evince dai calcoli illuminotecnici allegati, il valore del rapporto medio di emissione superiore (R_n), (indice che misura l'inquinamento luminoso) risulta essere praticamente trascurabile.

5 – IMPIANTO ELETTRICO E DI ILLUMINAZIONE

5.1 – Generalità

Data la distanza tra le intersezioni, in prossimità di ogni intersezione a rotatoria e nello svincolo di accesso all'aeroporto, si è previsto un punto di consegna di energia elettrica in bassa tensione da rete Enel, e l'ubicazione del quadro elettrico di comando delle linee di alimentazione dell'impianto di illuminazione relativo.

L'impianto elettrico da installare è trifase di tipo TT. La tipologia distributiva dei circuiti è del tipo radiale con posa in cavidotti interrati entro tubo in Pead a doppia parete corrugato esternamente e liscio internamente. La tipologia dei cavi di alimentazione è del tipo FG7R.

Relativamente alle intersezioni a rotatoria tutti i corpi illuminanti saranno alimentati da due linee (“A”, “B”), per lo svincolo variante 115 i corpi illuminanti saranno alimentati da sei linee (“A”, “B”, “C”, “D” “E” e “F”) come anche per lo svincolo di accesso all'aeroporto si sono previste sei linee (“A”, “B”, “C”, “D” “E” e “F”) che si dipartono da un quadro elettrico (uno per ogni intersezione), posto in apposita carpenteria e ubicato in prossimità delle stesse, destinato altresì all'ubicazione della fornitura ENEL.

I centri luminosi saranno derivati ciclicamente dalle tre fasi in modo da ridurre al minimo gli squilibri di corrente lungo la rete.

L'accensione e lo spegnimento dell'impianto avverrà a mezzo di un interruttore crepuscolare comandato da apposita fotocellula opportunamente tarata su due livelli di illuminamento, minimo per l'accensione e massimo per lo spegnimento.

5.2 – Determinazione della potenza contrattuale degli impianti

Per la determinazione della potenza contrattuale degli impianti di illuminazione relativi alle rotatorie e allo svincolo aeroporto, per il dimensionamento delle linee elettriche di alimentazione, e per la scelta dei controllori elettronici di potenza, si sono presi in considerazione i carichi elettrici degli apparecchi in progetto, prevedendo un certo margine per consentire qualche potenziamento futuro.

Dai calcoli effettuati si è appurato che:

- per l'alimentazione dello svincolo aeroporto (compreso le due rotatorie e la viabilità adiacente all'aeroporto) è necessaria una potenza nominale contrattuale pari a 35 kW, con alimentazione trifase a 400 V alla frequenza di 50 Hz;
- per l'alimentazione dello svincolo variante S.S. 115 è necessaria una potenza nominale contrattuale pari a 30 kW;
- per l'alimentazione delle rotatorie, lungo il tracciato, è necessaria una potenza nominale contrattuale pari a 9 kW.

Tutte le forniture, previste, avranno tensione nominale 400/230 V alla frequenza di 50 Hz.

5.3 – Descrizione delle opere in progetto

Le principali opere da eseguire sono sintetizzati di seguito:

- realizzazione di scavi per posa di cavidotti;
- posa di cavidotto rete di illuminazione, con n. 2 tubazioni in Pead a doppia parete corrugati esternamente e lisci internamente, del diametro pari a 110 mm;
- realizzazione dell'impianto di terra costituito da picchetti 1,50 mt, da installare in corrispondenza di ogni quadro elettrico;
- realizzazione di pozzetti di dim. 40x40x50 cm di ispezione e derivazione per la corretta giunzione dei cavi;
- realizzazione pozzetti sono di tipo prefabbricato portanti in cls. vibrato in cls. di dim. interne 80x80x100 mm per gli attraversamenti stradali;
- Installazione di pali a stelo curvo con altezza fuori terra pari a mt 10,00 e sbraccio pari a mt. 2,50, equipaggiati con lampade a vapori di sodio ad alta pressione (SAP) da 250W, per l'illuminazione delle intersezioni a rotatoria, e per i tratti delle strade di accesso e uscita;
- Installazione di pali a stelo curvo con altezza fuori terra pari a mt 7,80 e sbraccio da mt. 1,20, equipaggiati con lampade a vapori di sodio ad alta pressione (SAP) da 250 W, per l'illuminazione delle rampe e delle corsie specializzate dello svincolo di accesso

all'aeroporto; mentre per l'illuminazione delle due rotatorie e della viabilità adiacente all'aeroporto si è previsto l'utilizzo di pali a stelo curvo con altezza fuori terra pari a mt 7,80 e sbraccio da mt. 1,20, equipaggiati con lampade a vapori di sodio ad alta pressione (SAP) da 150 W;

- Installazione nelle rotatorie del km 11+036 e km 13+569 si è previsto l'utilizzo di pali a stelo curvo con altezza fuori terra pari a mt 7,80 e sbraccio da mt. 1,20, equipaggiati con lampade a vapori di sodio ad alta pressione (SAP) da 150 W equipaggiate con fanali di segnalazione ostacoli a Norme ICAO tipo B;
- Tutti gli apparecchi di illuminazione scelti avranno ottica full cut-off, in modo tale da limitare l'inquinamento luminoso, e reattore rifasato in modo tale da portare il fattore di potenza ad un valore minimo pari a 0,9, con conseguente risparmio energetico in termini di energia reattiva assorbita dalle lampade;

Un ulteriore intervento previsto nell'ambito della presente progettazione riguarda l'installazione (per ogni quadro di alimentazione) in ogni intersezione a rotatoria e nello svincolo di un **regolatore elettronico di flusso luminoso** (controllore elettronico di potenza) per soddisfare le esigenze derivanti dall'adeguamento alla normativa vigente in materia di *risparmio energetico*. Infatti, oltre la scelta delle lampade SAP che garantiscono un'elevata efficienza luminosa a fronte di potenze assorbite ridotte, si è adottata una soluzione tecnica che consiste nell'installazione di un dispositivo totalmente elettronico, all'origine degli impianti di illuminazione, in grado di gestire l'intensità luminosa degli apparecchi di illuminazione, riducendone l'intensità del flusso luminoso.

La caratteristica fondamentale del regolatore di flusso luminoso è quella di modulare e regolare il flusso di intensità luminosa emessa dagli apparecchi riducendo il consumo di corrente assorbita e conseguentemente il consumo di energia, con ulteriore risparmio economico.

Il regolatore di flusso presenta inoltre la caratteristica di permettere una stabilizzazione della tensione della rete elettrica, comportando un *aumento della vita utile delle lampade SAP*.

La taglia dei regolatori è stata scelta in base ai carichi da alimentare e prevedendo un certo margine per consentire qualche potenziamento futuro e permettere regolari condizioni di esercizio ed una adeguata vita media delle apparecchiature.

Al fine di razionalizzare e ridurre i costi di gestione e nel contempo di migliorare l'affidabilità e l'efficienza del servizio, si è prevista altresì la realizzazione di un sistema di **telecontrollo e telegestione** dell'impianto. Tale sistema tecnologico consentirà una gestione informatizzata degli impianti in grado di monitorare on-line e in real-time le grandezze elettriche fondamentali (tensione, corrente, potenza), gli eventuali black-out di rete, nonché effettuare l'impostazione dei parametri

elettrici al fine di ottimizzare la regolazione dei flussi di potenza emessi dalle lampade. In tal modo sarà possibile conseguire il duplice obiettivo della *riduzione dei costi* e del *risparmio energetico*.

Nel paragrafo seguente viene analizzato e descritto nel dettaglio il sistema gestionale di telecontrollo .

5.4 – Sistema gestionale di telecontrollo

Si è prevista la realizzazione di un sistema gestionale di telecontrollo multilivello. In particolare saranno possibili tre livelli di telecontrollo come di seguito descritti:

LIVELLO 1° - Telegestione controllore di potenza

A questo livello sono attuabili le seguenti funzioni di *telegestione*:

- Consultazione e modifica da PC di tutti i parametri funzionali dell'impianto, cicli di lavoro, memoria dati.
- Consultazione e acquisizione delle misure elettriche istantanee e registrate sul banco di memoria.
- Consultazione e acquisizione degli allarmi registrati sul banco di memoria.
- Ricezione istantanea di tutte le condizioni di allarmi programmate dalle periferiche collegate.

LIVELLO 2° - Telegestione quadro comando

Questa configurazione consente di monitorare e comandare tutte le apparecchiature esterne al controllore di potenza, in particolare del quadro di comando. Tutti i segnali provenienti dalle apparecchiature da controllare vengono raccolti da una unità di conversione segnali e trasferiti nella logica del controllore.

Le segnalazioni e/o comandi attivabili attraverso contatti ausiliari, (relè, fine corsa, sensori ecc...) dislocati nel quadro comando sono i seguenti:

- Segnalazione stato interruttore generale
- Segnalazione stato interruttore circuiti ausiliari
- Segnalazione intervento crepuscolare
- Segnalazione intervento relè differenziale
- Segnalazione stato interruttori linee di uscita
- Segnalazione stato contattore
- Segnalazione chiusura porta armadio
- Comando forzatura accensione
- Comando forzatura spegnimento

Tutte queste segnalazioni, registrate sul banco di memoria del controllore di potenza, possono attivare da programma chiamate dalla periferica al PC al fine di evidenziare tempestivamente la condizione di funzionamento anomalo. Occorre inoltre considerare che attraverso l'utilizzo delle unità di conversione segnali, possono essere segnalate informazioni anche di apparecchiature esterne al quadro comando (semafori, insegne luminose pubblicitarie, illuminazioni esterne all'impianto principale, ecc...).

LIVELLO 3° - Telegestione singolo punto luce

Questa configurazione consente di rilevare da PC anche la segnalazione di lampada guasta per ogni punto luce sottoposto al controllore di potenza. Per realizzare questa condizione si è prevista su ogni punto luce dell'impianto, una unità periferica di controllo con funzionamento ad onde convogliate per segnalazione stato lampada. Tale dispositivo collegato in serie sull'alimentazione della lampada ne rileva il funzionamento e attraverso il sistema ad onde convogliate trasferisce al controllore di potenza i relativi dati. Non occorre pertanto aggiungere cavi in quanto i dati vengono trasmessi attraverso la stessa linea di alimentazione modulando una frequenza superiore a quella della tensione. L'unità di segnalazione lampade permette l'individuazione delle seguenti condizioni di funzionamento:

- Lampada accesa regolarmente
- Lampada accesa ma con condensatore di rifasamento interrotto
- Lampada spenta con lampada in corto circuito
- Lampada spenta con lampada interrotta o accenditore difettoso
- Lampada spenta con collegamento trasmettitore interrotto
- Mancanza di collegamento tra centrale e trasmettitori

Ogni unità di segnalazione è individuata da un codice che viene riconosciuto dal software del controllore di potenza al fine di fornire la corretta informazione sulla ubicazione della lampada difettosa.

5.5 – Criteri di dimensionamento delle linee

Il dimensionamento elettrico delle linee è stato eseguito adottando il criterio termico e tenendo conto di eventuali futuri ampliamenti della richiesta di potenza elettrica. Per le linee elettriche di nuova installazione sono state calcolate la massima caduta di tensione, avendo cura di verificare che esse non superassero quelle massime ammesse, pari al 5% della tensione nominale dell'impianto.

5.6 – Criteri di dimensionamento delle misure di sicurezza e protezione

Le misure di sicurezza e protezione devono essere scelte al fine di salvaguardare sia le persone sia l'impianto elettrico dalle sollecitazioni elettriche, termiche e meccaniche che possono destarsi nell'impianto stesso a causa di malfunzionamenti delle apparecchiature o per cause accidentali.

In base a quanto prescritto dalla norma CEI 64-8 sono stati presi in considerazione i seguenti aspetti:

- protezione contro i contatti diretti.
- protezione contro i contatti indiretti;
- protezione contro le correnti di corto circuito;

Si precisa che non sono state prese in considerazione le protezioni contro i sovraccarichi in quanto gli impianti di illuminazione si considerano non soggetti a sovraccarico.

La protezione contro i contatti diretti è effettuata mediante i seguenti sistemi:

- isolamento delle parti attive con isolante che può essere rimosso solamente mediante distruzione;
- adozione di involucri o barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB per le parti attive; le superfici superiori orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano devono avere un grado di protezione non inferiore a IPXXD;
- adozione di interruttori differenziali con corrente nominale d'intervento non superiore a 30 mA, a protezione delle linee di alimentazione degli impianti di illuminazione.

La protezione contro i contatti indiretti di tutte le masse dell'impianto elettrico è effettuata mediante due sistemi differenti a seconda che i componenti siano in classe I o II di isolamento:

- a) *parti in classe I*: effettuata in corrispondenza dei controllori elettronici di potenza con impianto di terra locale collegato alle masse del controllore e coordinato con dispositivo di interruzione automatica ad intervento differenziale. Pertanto, tale sistema di protezione ha la funzione di interrompere automaticamente l'alimentazione al circuito in modo che in caso di guasto tra una parte attiva ed una massa o un conduttore di protezione non possa persistere una tensione di contatto presunta superiore alla tensione di contatto limite convenzionale (50 V in corrente alternata).

In accordo all'art. 413.1.4.2 deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_A \cdot I_A \leq 50$$

dove si è indicato con:

$R_A[\Omega]$: resistenza del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse;

$I_A[A]$: corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione.

Nel caso in cui il dispositivo di protezione è a corrente differenziale, I_A coincide con la corrente nominale differenziale I_{dn} ;

b) *parti in classe II*: per quanto riguarda tutti i componenti a valle dei controllori elettronici di potenza (apparecchi di illuminazione, cavi elettrici) non si prevede messa a terra, in quanto si è previsto l'utilizzo di componenti elettrici in classe II o con isolamento equivalente osservando quanto indicato all'art. 413.2 della norma CEI 64-8. Pertanto tale sistema di protezione ha la funzione di impedire il manifestarsi di una tensione pericolosa sulle parti accessibili di componenti elettrici a seguito di un guasto dell'isolamento principale. Si considerano in classe II di isolamento, in accordo alle prescrizioni indicate all'art. 413.2 della norma CEI 64-8, le condutture elettriche costituite da cavi con guaina non metallica, che non comprendano un rivestimento metallico, aventi tensione nominale maggiore di un gradino rispetto a quella necessaria per il sistema elettrico servito e cavi unipolari senza guaina installati in tubo protettivo o canale isolante.

Per quanto attiene la protezione contro le correnti di corto circuito, devono essere seguite le prescrizioni indicate alla sezione 434 della norma CEI 64-8.

Ogni linea deve essere protetta da un dispositivo di protezione che deve rispondere alle due condizioni seguenti:

- 1) il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione;
- 2) tutte le correnti provocate da un corto circuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile; cioè, deve essere rispettata la seguente disuguaglianza:

$$I^2t < K^2S^2$$

dove si è indicato con:

- S : sezione della linea
- I^2t : potenza specifica passante dell'interruttore a protezione della linea:
- $K=115$ per cavi in rame con isolamento in PVC;
- $K=146$ per cavi in rame con isolamento butilico o in EPR.

5.7 – Scelta dei componenti e del loro grado di protezione

Secondo quanto indicato all'art. 714.5 della norma CEI 64-8, tutti i componenti elettrici devono essere scelti devono avere, per costruzione o per installazione almeno il grado di protezione IP33.

Per i componenti interrati o installati in pozzetti occorre un grado di protezione :

- IPX7 se è previsto drenaggio;
- IPX8 se è previsto un funzionamento prevalentemente sommerso.

5.8 – Dispersori di terra

I dispersori di terra devono essere per materiale, dimensioni minime e collocazione, rispondenti alle prescrizioni indicate alla sezione 542.2 della norma CEI 64-8.

In corrispondenza del pozzetto di terra (uno per ogni quadro elettrico di alimentazione) sarà interrato un picchetto a croce in acciaio zincato, che sarà connesso con opportuno conduttore di terra al quadro elettrico.

5.9 – Condutture

I conduttori di fase e di neutro dei cavi non devono avere sezione inferiore a quanto indicato all'art. 524 della norma CEI 64-8.

La portata di corrente, in condizioni regolari di esercizio, deve essere tale da non superare le portate stabilite nelle tabelle CEI-UNEL 35024 e 35026 a seconda del tipo di cavo e delle condizioni di posa e temperatura del terreno.

La sezione dei conduttori di terra deve essere non inferiore a quella indicata alla sezione 542.3 della norma CEI 64-8. La sezione dei conduttori di protezione deve essere non inferiore a quella indicata alla sezione 543.1 della norma CEI 64-8.

6 – PREDISPOSIZIONI TECNOLOGICHE INTERRATE

Lungo tutto lo sviluppo della viabilità in progetto, a bordo della piattaforma, affinché i distributori di servizi non realizzino opere di dismissione e rifacimento delle stesse opere previste nel presente intervento si è prevista la predisposizione dei cavidotti per la posa di future reti elettriche e telematiche.

In particolare si è prevista dal lato destro della piattaforma (direzione SS.115–SS. 514) la realizzazione di un cavidotto costituito da n. 3 tritubo in pead Ø 50 mm e n. 1 tubo in pead a doppia parete corrugato esternamente interrati ad una profondità di 1,00 mt, determinato dalla generatrice superiore dei tubi dal piano campagna.

Mentre dal lato sinistro della piattaforma stradale (direzione SS.115–SS. 514) si è prevista la realizzazione di un cavidotto costituito da n. 3 tubi in pead a doppia parete corrugati esternamente, interrati ad una profondità di 1,00 mt, determinato dalla generatrice superiore dei tubi dal piano campagna.

Si è prevista altresì, per entrambi i cavidotti, la realizzazione di pozzetti rompitratta ogni 50,00 mt e di attraversamento in prossimità delle piazzole. I pozzetti sono di tipo prefabbricato portanti in cls. vibrato in cls. di dim. interne 80x80x100 mm.

ALLEGATI

- 1. Calcoli illuminotecnici – Rotatoria diametro 50 metri, altezza palo 10 mt e sbraccio 2.5mt**
- 2. Calcoli illuminotecnici – Svincolo aeroporto, altezza palo 7.80 mt e sbraccio 1.20 mt**
- 3. Calcoli illuminotecnici – Rotatoria diametro 40 mt, altezza palo 7.80 mt e sbraccio 1.20 mt**
- 4. Calcoli illuminotecnici – Rotatoria diametro 50 mt, altezza palo 7.80 mt e sbraccio 1.20 mt**
- 5. Calcoli illuminotecnici – Strada extraurbana, altezza palo 7.80 mt e sbraccio 1.20 mt**
- 6. Calcoli illuminotecnici – Strada extraurbana, altezza palo 10 metri**
- 7. Calcoli illuminotecnici – Innesto Svincolo SS 115, altezza palo 10 metri**

1. Calcoli illuminotecnici – Rotatoria diametro 50 metri, altezza palo 10 mt e sbraccio 2.5mt

ROTONDA 50m_Soluzione con h apparecchio 10m f.t.

Note Installazione: 1x250W SHP

Codice Progetto: MI-000872.e

Data: 09/07/2010

Note:

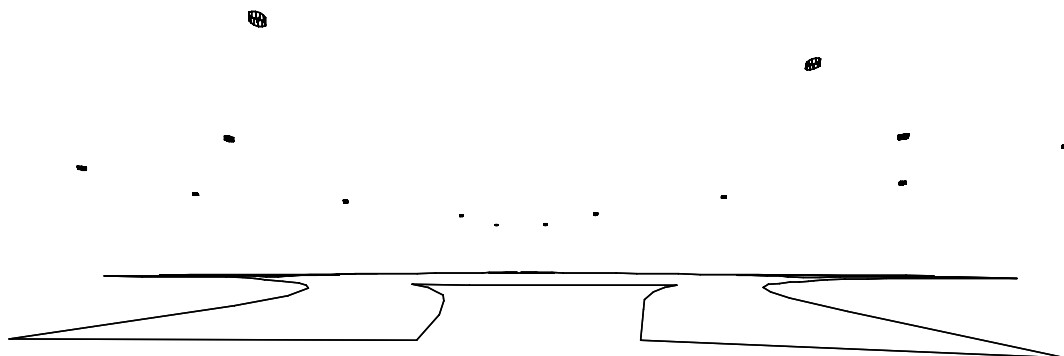
Armatura stradale 1x250W SHP

H APPARECCHIO 10 M F.T.

BRACCIO 2,5 M

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO CE1

(UNI 11248 - EN 13201-2)



1.1 Informazioni Area

Superficie	Dimensioni [m]	Angolo[°]	Colore	Coefficiente Riflessione	Illum.Medio [lux]	Luminanza Media [cd/m²]
Suolo	83.50x78.40	Piano	RGB=126,126,126	C2 7.01%	29	0.64

Dimensioni del Parallelepipedo Contenente l'Area [m]: 83.50x78.40x0.00
 Reticolo Punti di Calcolo del Parallelepipedo [m]: direzione X 3.48 - Y 3.27
 Potenza Specifica del Piano Lavoro [W/m²] 1.550
 Potenza Specifica Illuminotecnica del P.Lav. [W/(m² * 100lux)] 5.422
 Potenza Totale [kW]: 4.000

1.2 Parametri di Qualità dell'Impianto

Superficie	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Piano di Lavoro (h=0.00 m)	Illuminamento Orizzontale (E)	29 lux	4 lux	60 lux	0.14	0.07	0.48
Suolo	Illuminamento Orizzontale (E)	29 lux	4 lux	60 lux	0.14	0.07	0.48

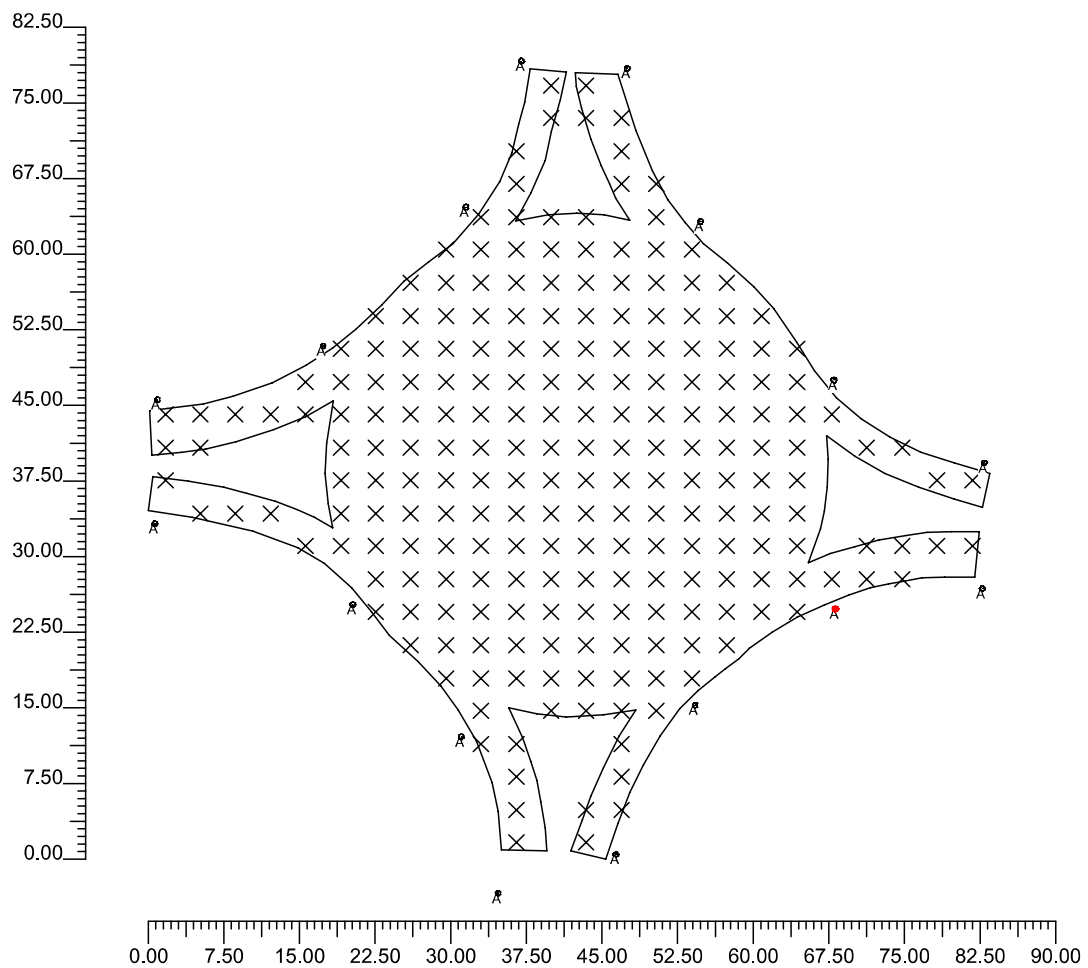
Tipo Calcolo Solo Dir. + Ombre

Inquinamento Luminoso

Rapporto Medio - Rn -
0.00 %

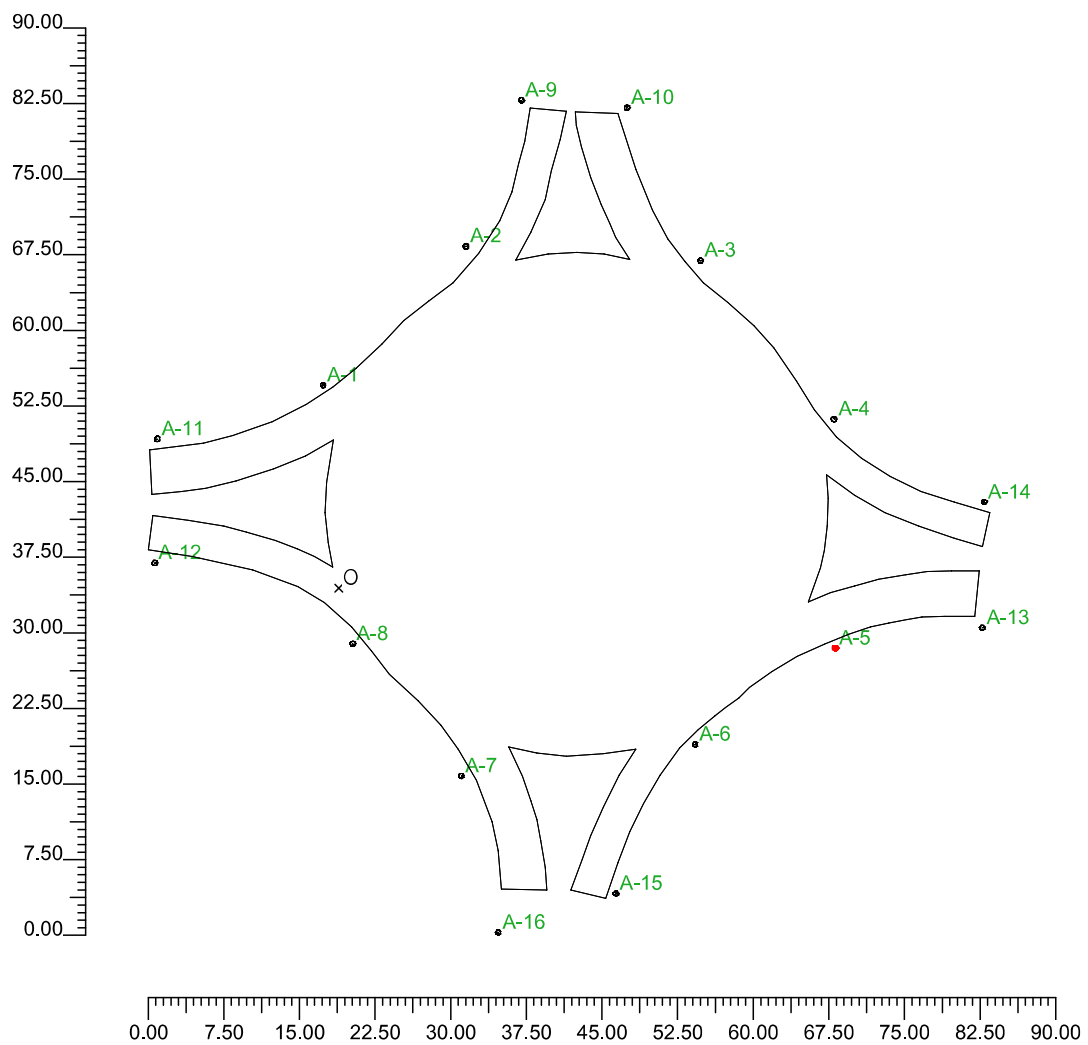
2.1 Vista 2D Piano Lavoro e Griglia di Calcolo

Scala 1/750



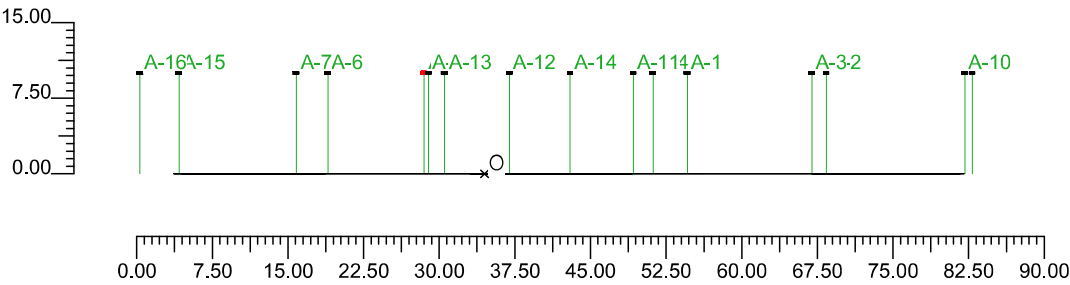
2.2 Vista 2D in Pianta

Scala 1/750



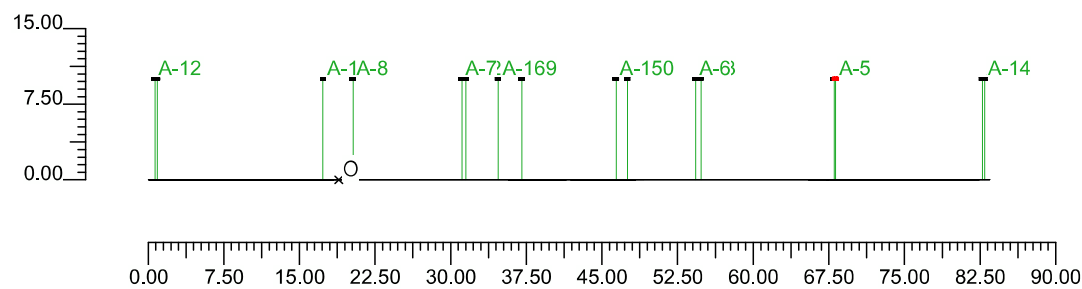
2.3 Vista Laterale

Scala 1/750



2.4 Vista Frontale

Scala 1/750



3.1 Informazioni Apparecchi/Rilievi

Rifer.	Linea	Nome Apparecchio (Nome Rilievo)	Codice Apparecchio (Codice Rilievo)	Apparecchi N.	Rif.Lamp.	Lampade N.
A	_STR	1X250W SHP-T OTTICA STR (1X250W SHP-T OTTICA STR)	75243-SHP (75243-B)	16	LMP-A	1

3.2 Informazioni Lampade

Rif.Lamp.	Tipo	Codice	Flusso [lm]	Potenza [W]	Colore [°K]	N.
LMP-A	ST 250	SONT250	28000	250	1950	16

3.3 Tabella Riepilogativa Apparecchi

Rifer.	App.	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X[°] Y[°] Z[°]	Codice Apparecchio	Coeff. Mant.	Codice Lampada	Flusso [lm]
A	1	X	-1.54;20.11;10.00	0.0;0.0;165.0	75243-SHP	0.80	SONT250	1*28000
	2	X	12.63;33.88;10.00	0.0;0.0;120.0		0.80		
	3	X	35.89;32.47;10.00	0.0;0.0;60.0		0.80		
	4	X	49.14;16.74;10.00	0.0;0.0;15.0		0.80		
	5	X	49.27;-5.98;10.00	0.0;0.0;-30.0		0.80		
	6	X	35.37;-15.54;10.00	0.0;0.0;-45.0		0.80		
	7	X	12.19;-18.65;10.00	0.0;0.0;-125.0		0.80		
	8	X	1.40;-5.56;10.00	0.0;0.0;-140.0		0.80		
	9	X	18.13;48.37;10.00	0.0;0.0;170.0		0.80		
	10	X	28.62;47.62;10.00	0.0;0.0;10.0		0.80		
	11	X	-17.97;14.77;10.00	0.0;0.0;100.0		0.80		
	12	X	-18.24;2.46;10.00	0.0;0.0;-100.0		0.80		
	13	X	63.84;-3.97;10.00	0.0;0.0;-90.0		0.80		
	14	X	64.03;8.51;10.00	0.0;0.0;70.0		0.80		
	15	X	27.50;-30.33;10.00	0.0;0.0;-10.0		0.80		
	16	X	15.84;-34.18;10.00	0.0;0.0;180.0		0.80		

3.4 Tabella Riepilogativa Puntamenti

Struttura	Fila	Colonna	Rifer. 2D	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X[°] Y[°] Z[°]	Puntamenti X[m] Y[m] Z[m]	R.Asse [°]	Coeff. Mant.	Rifer.
			A-1	X	-1.54;20.11;10.00	0.0;0.0;165.0	-1.54;20.11;0.00	75	0.80	A
			A-2	X	12.63;33.88;10.00	0.0;0.0;120.0	12.63;33.88;0.00	-150	0.80	A
			A-3	X	35.89;32.47;10.00	0.0;0.0;60.0	35.89;32.47;0.00	60	0.80	A
			A-4	X	49.14;16.74;10.00	0.0;0.0;15.0	49.14;16.74;0.00	15	0.80	A
			A-5	X	49.27;-5.98;10.00	0.0;0.0;-30.0	49.27;-5.98;0.00	-30	0.80	A
			A-6	X	35.37;-15.54;10.00	0.0;0.0;-45.0	35.37;-15.54;0.00	-45	0.80	A
			A-7	X	12.19;-18.65;10.00	0.0;0.0;-125.0	12.19;-18.65;0.00	-125	0.80	A
			A-8	X	1.40;-5.56;10.00	0.0;0.0;-140.0	1.40;-5.56;0.00	-140	0.80	A
			A-9	X	18.13;48.37;10.00	0.0;0.0;170.0	18.13;48.37;0.00	170	0.80	A
			A-10	X	28.62;47.62;10.00	0.0;0.0;10.0	28.62;47.62;0.00	10	0.80	A
			A-11	X	-17.97;14.77;10.00	0.0;0.0;100.0	-17.97;14.77;0.00	37	0.80	A
			A-12	X	-18.24;2.46;10.00	0.0;0.0;-100.0	-18.24;2.46;0.00	170	0.80	A
			A-13	X	63.84;-3.97;10.00	0.0;0.0;-90.0	63.84;-3.97;0.00	-90	0.80	A
			A-14	X	64.03;8.51;10.00	0.0;0.0;70.0	64.03;8.51;0.00	70	0.80	A
			A-15	X	27.50;-30.33;10.00	0.0;0.0;-10.0	27.50;-30.33;0.00	170	0.80	A
			A-16	X	15.84;-34.18;10.00	0.0;0.0;180.0	15.84;-34.18;0.00	-90	0.80	A

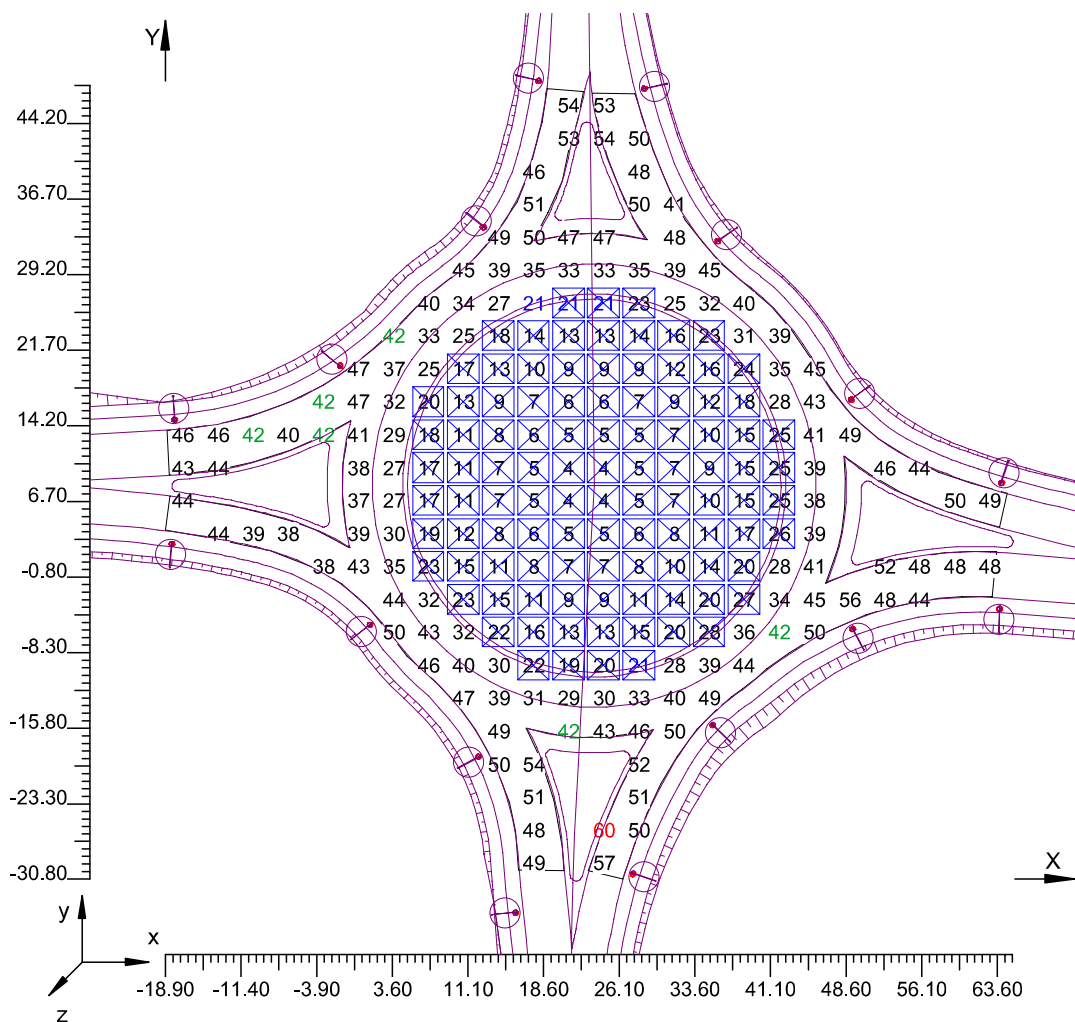
4.1 Valori di Illuminamento su:Suolo

O (x:-18.90 y:-30.80 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:3.48 DY:3.27	Illuminamento Orizzontale (E)	42 lux	21 lux	60 lux	0.51	0.36	0.70

Tipo Calcolo

Solo Dir. + Ombre

Scala 1/750



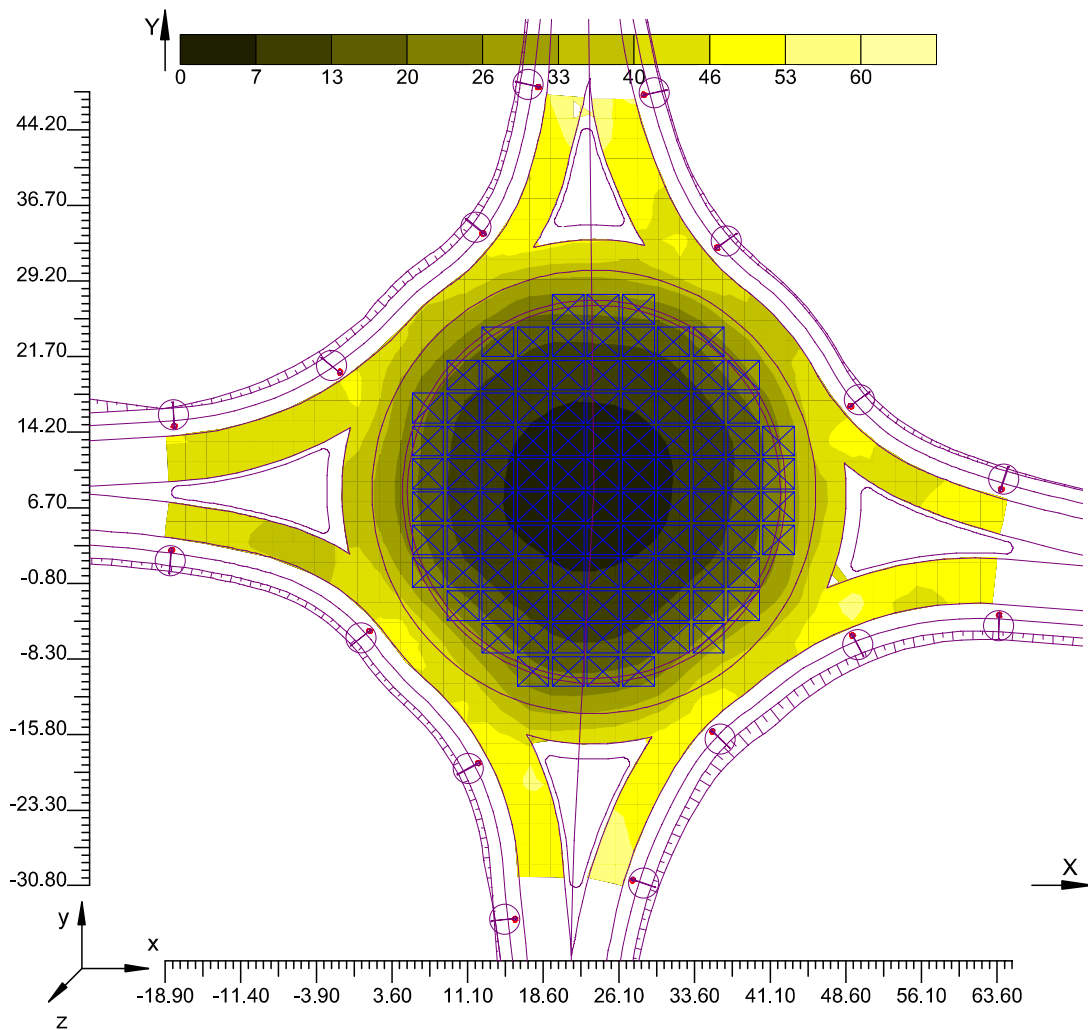
4.2 Diagramma a Spot degli Illuminanti su:Suolo_1

O (x:-18.90 y:-30.80 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:3.48 DY:3.27	Illuminamento Orizzontale (E)	42 lux	21 lux	60 lux	0.51	0.36	0.70

Tipo Calcolo

Solo Dir. + Ombre

Scala 1/750



Informazioni Generali**1****1. Dati Riepilogativi Progetto**

1.1	Informazioni Area	2
1.2	Parametri di Qualità dell'Impianto	2

2. Viste Progetto

2.1	Vista 2D Piano Lavoro e Griglia di Calcolo	3
2.2	Vista 2D in Pianta	4
2.3	Vista Laterale	5
2.4	Vista Frontale	6

3. Dati Riepilogativi Apparecchi

3.1	Informazioni Apparecchi/Rilievi	7
3.2	Informazioni Lampade	7
3.3	Tabella Riepilogativa Apparecchi	7
3.4	Tabella Riepilogativa Puntamenti	7

4. Tabella Risultati

4.1	Valori di Illuminamento su:Suolo	8
4.2	Diagramma a Spot degli Illuminamenti su:Suolo_1	9

2. Calcoli illuminotecnici – Svincolo aeroporto, altezza palo 7.80 mt e sbraccio 1.20 mt

Svincolo Ragusa

Armatura stradale 1X250W SHP su palo h 7,8 m f.t. + sbraccio 1,20 m

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO CE1
(UNI 11248 EN13201-2)

N. progetto: MI-000872.e

Data: 07.10.2010

Indice

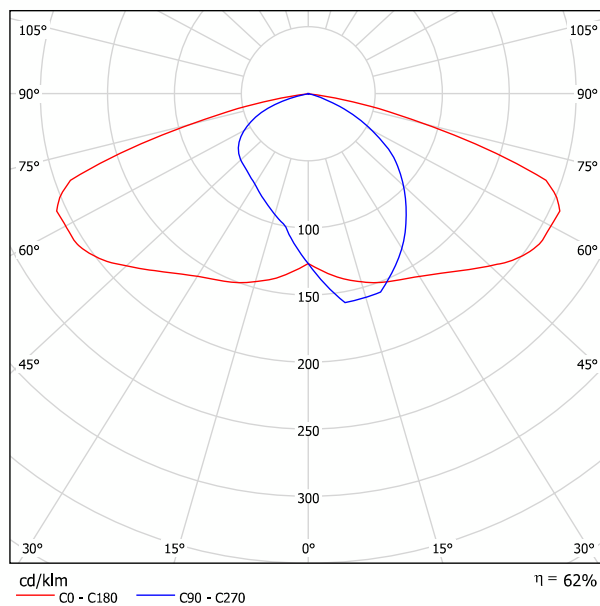
Svincolo Ragusa

Copertina progetto	1
Indice	2
75243-SHP 1X250W SHP-T OTTICA STR	
Scheda tecnica apparecchio	3
Scena esterna 1	
Dati di pianificazione	4
Lampade (lista coordinate)	5
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	7
Rendering 3D	8
Rendering colori sfalsati	9
Superfici esterne	
Superficie di calcolo 1	
Isolinee (E, perpendicolare)	10
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	11
Superficie di calcolo 2	
Isolinee (E, perpendicolare)	12
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	13
Superficie di calcolo 3	
Isolinee (E, perpendicolare)	14
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	15
Superficie di calcolo 4	
Isolinee (E, perpendicolare)	16
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	17
Superficie di calcolo 5	
Isolinee (E, perpendicolare)	18
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	19
Superficie di calcolo 6	
Isolinee (E, perpendicolare)	20
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	21

75243-SHP 1X250W SHP-T OTTICA STR / Scheda tecnica apparecchio

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

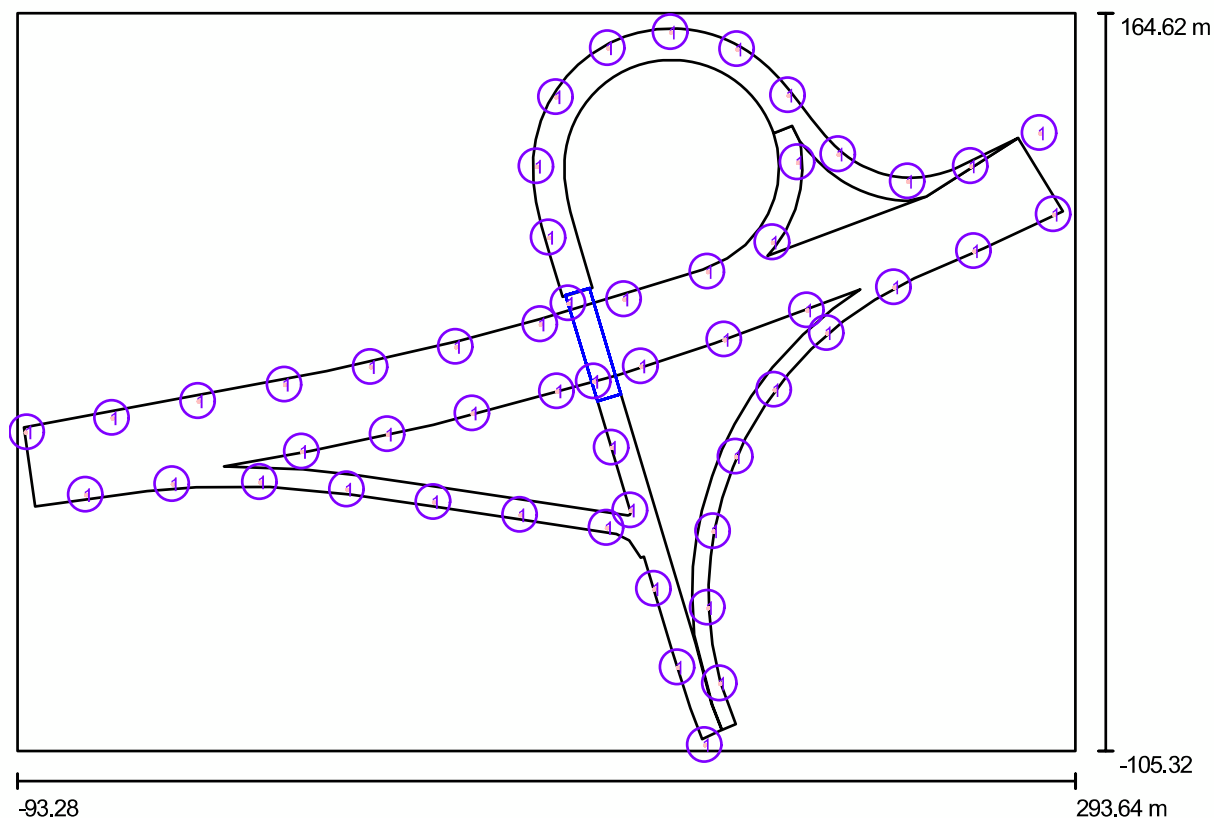
Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 36 72 97 100 62

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

Scena esterna 1 / Dati di pianificazione



Fattore di manutenzione: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Scala 1:2767

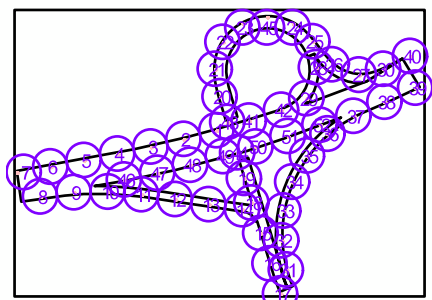
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ [lm]	P [W]
1	52	75243-SHP 1X250W SHP-T OTTICA STR (1.000)	28000	250.0
Totale:			1456000	13000.0

Scena esterna 1 / Lampade (lista coordinate)

75243-SHP 1X250W SHP-T OTTICA STR

28000 lm, 250.0 W, 1 x 1 x SONT250 (Fattore di correzione 1.000).

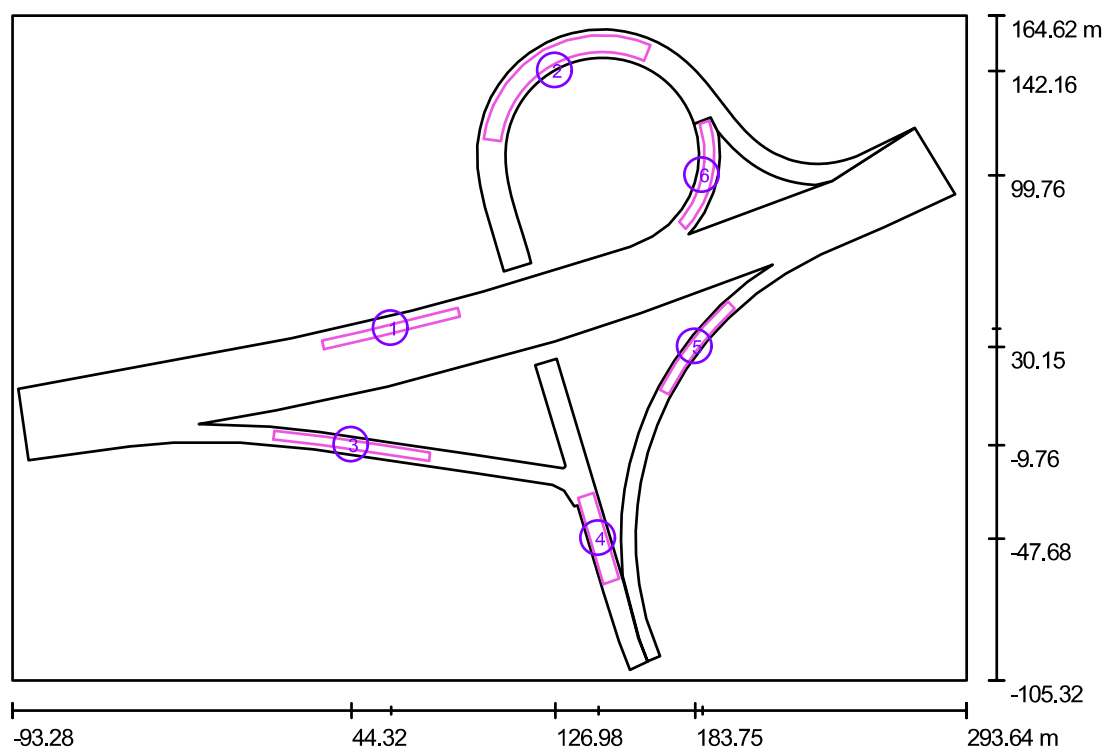


No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	98.128	50.683	7.800	0.0	0.0	-164.3
2	67.205	42.405	7.800	0.0	0.0	-166.0
3	36.027	35.066	7.800	0.0	0.0	-166.6
4	4.600	28.627	7.800	0.0	0.0	-167.5
5	-26.954	22.570	7.800	0.0	0.0	-167.5
6	-58.465	16.393	7.800	0.0	0.0	-167.5
7	-90.171	11.198	7.800	0.0	0.0	-168.5
8	-68.122	-11.700	7.800	0.0	0.0	7.7
9	-36.424	-7.788	7.800	0.0	0.0	4.1
10	-4.435	-7.101	7.800	0.0	0.0	-0.5
11	27.400	-9.764	7.800	0.0	0.0	-8.6
12	59.085	-14.347	7.800	0.0	0.0	-8.6
13	90.734	-19.078	7.800	0.0	0.0	-8.6
14	122.374	-23.815	7.800	0.0	0.0	-8.6
15	139.715	-46.158	7.800	0.0	0.0	-73.0
16	148.329	-74.868	7.800	0.0	0.0	-73.0
17	158.252	-103.226	7.800	0.0	0.0	-67.7
18	131.087	-17.415	7.800	0.0	0.0	-73.0
19	124.203	5.589	7.800	0.0	0.0	-73.0
20	101.234	82.402	7.800	0.0	0.0	-73.0
21	96.748	108.410	7.800	0.0	0.0	-89.1
22	103.873	133.812	7.800	0.0	0.0	-119.1
23	122.786	151.725	7.800	0.0	0.0	-150.8
24	170.070	151.254	7.800	0.0	0.0	151.3
25	188.681	134.437	7.800	0.0	0.0	127.7
26	207.067	112.867	7.800	0.0	0.0	141.4
27	232.463	102.971	7.800	0.0	0.0	178.0
28	192.145	109.906	7.800	0.0	0.0	93.2

Scena esterna 1 / Lampade (lista coordinate)

No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	183.040	80.632	7.800	0.0	0.0	58.2
30	255.444	108.517	7.800	0.0	0.0	-155.8
31	163.796	-80.760	7.800	0.0	0.0	107.5
32	159.404	-53.069	7.800	0.0	0.0	93.1
33	161.344	-25.058	7.800	0.0	0.0	79.7
34	169.620	2.190	7.800	0.0	0.0	69.6
35	183.680	26.712	7.800	0.0	0.0	52.3
36	202.840	47.441	7.800	0.0	0.0	43.4
37	227.420	64.225	7.800	0.0	0.0	26.9
38	256.636	77.472	7.800	0.0	0.0	23.7
39	285.790	90.870	7.800	0.0	0.0	26.6
40	280.717	120.624	7.800	0.0	0.0	-155.8
41	128.797	59.813	7.800	0.0	0.0	-164.3
42	159.239	69.906	7.800	0.0	0.0	-157.3
43	108.384	58.334	14.300	0.0	0.0	-73.0
44	117.691	29.743	14.300	0.0	0.0	-73.0
45	145.806	157.540	7.800	0.0	0.0	-177.9
46	10.921	4.112	7.800	0.0	0.0	11.0
47	42.270	10.416	7.800	0.0	0.0	11.0
48	73.311	18.085	7.800	0.0	0.0	13.8
49	104.257	26.184	7.800	0.0	0.0	14.2
50	134.935	35.310	7.800	0.0	0.0	15.0
51	165.422	45.037	7.800	0.0	0.0	13.2
52	195.593	55.796	7.800	0.0	0.0	13.4

Scena esterna 1 / Superfici di calcolo (panoramica risultati)



Scala 1 : 3072

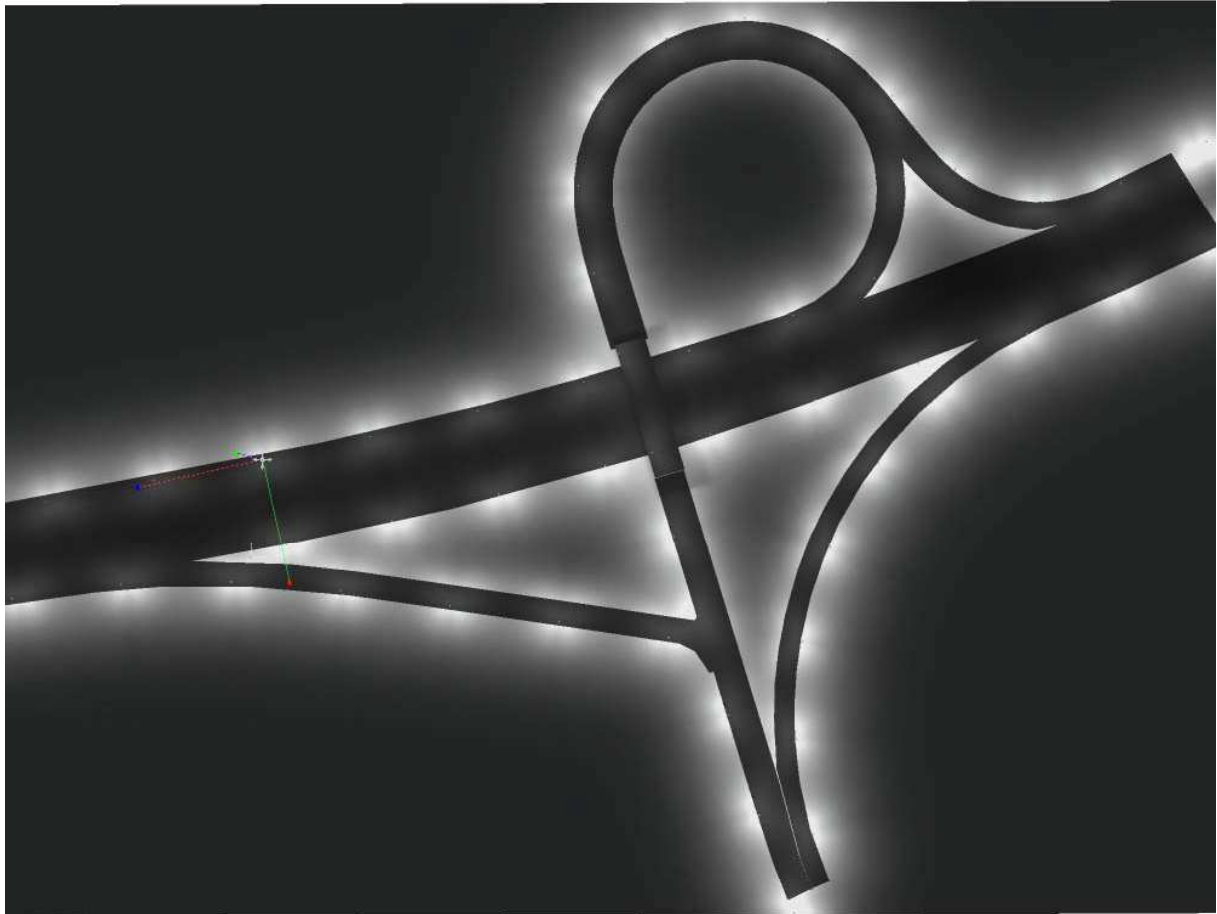
Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie di calcolo 1	perpendicolare	128 x 16	31	14	63	0.438	0.218
2	Superficie di calcolo 2	perpendicolare	128 x 128	32	13	65	0.409	0.204
3	Superficie di calcolo 3	perpendicolare	128 x 16	34	14	64	0.407	0.212
4	Superficie di calcolo 4	perpendicolare	64 x 16	31	16	64	0.510	0.244
5	Superficie di calcolo 5	perpendicolare	128 x 32	34	16	63	0.486	0.258
6	Superficie di calcolo 6	perpendicolare	64 x 16	37	15	68	0.404	0.222

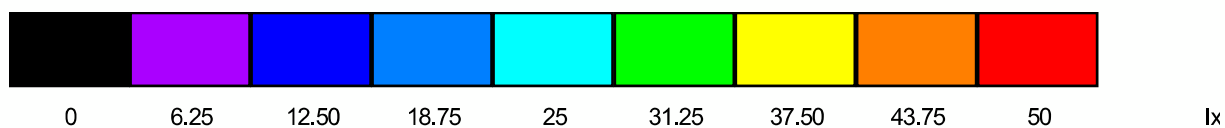
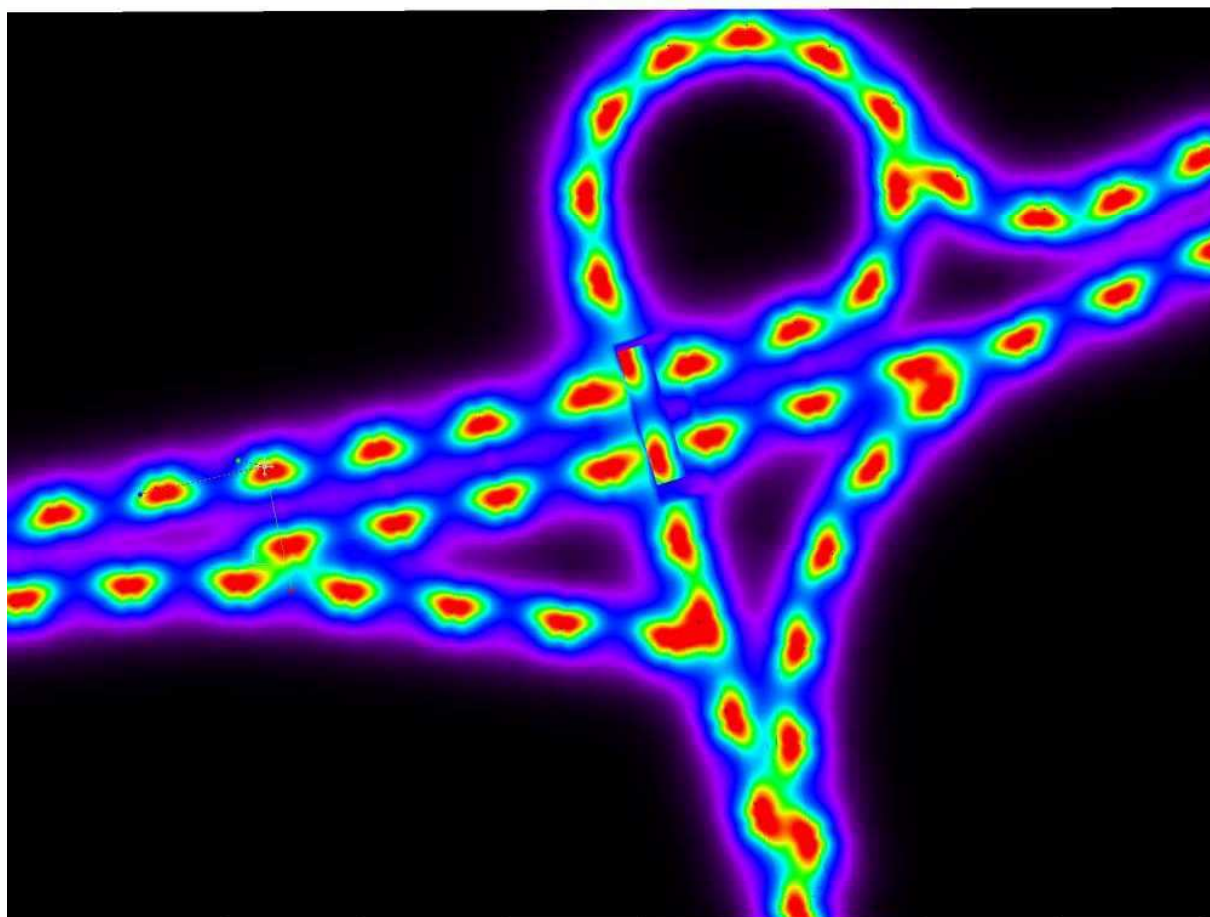
Riepilogo dei risultati

Tipo	Numero	Medio [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicolare	6	33	13	68	0.40	0.20

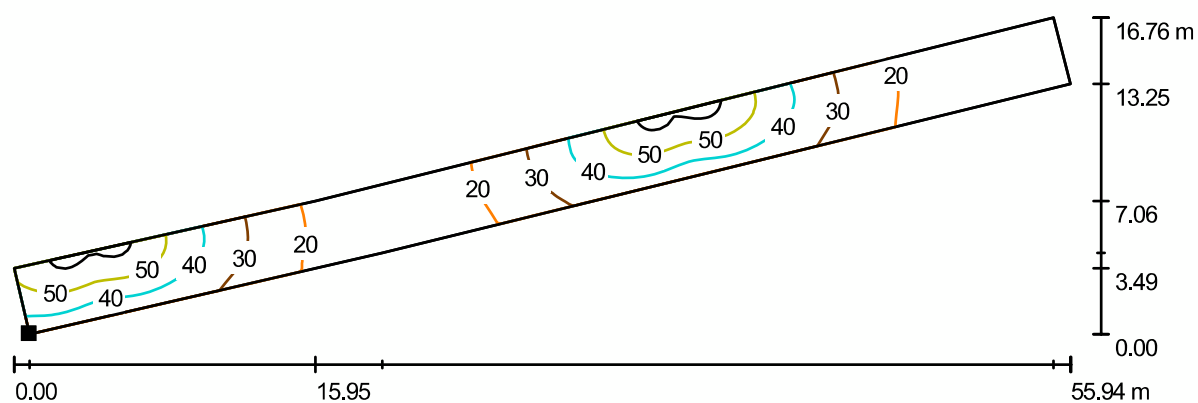
Scena esterna 1 / Rendering 3D



Scena esterna 1 / Rendering colori sfalsati

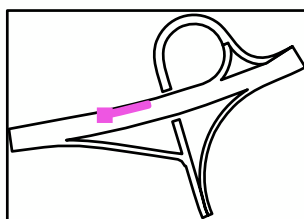


Scena esterna 1 / Superficie di calcolo 1 / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 400

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(33.150 m, 29.236 m, 0.100 m)



Reticolo: 128 x 16 Punti

E_m [lx]
31

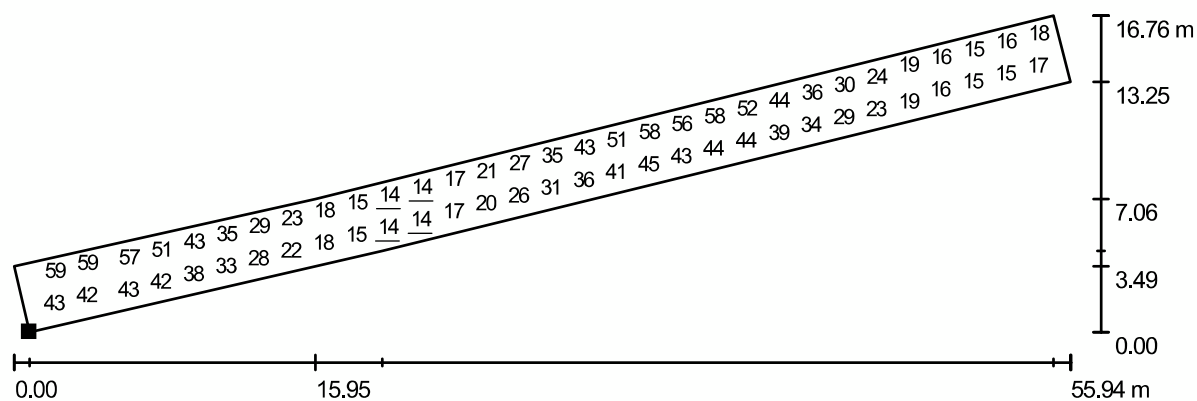
E_{min} [lx]
14

E_{max} [lx]
63

E_{min} / E_m
0.438

E_{min} / E_{max}
0.218

Scena esterna 1 / Superficie di calcolo 1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)

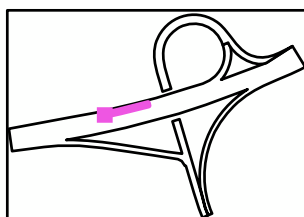


Valori in Lux, Scala 1 : 400

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
scena esterna:

Punto contrassegnato:
(33.150 m, 29.236 m, 0.100 m)



Reticolo: 128 x 16 Punti

E_m [lx]
31

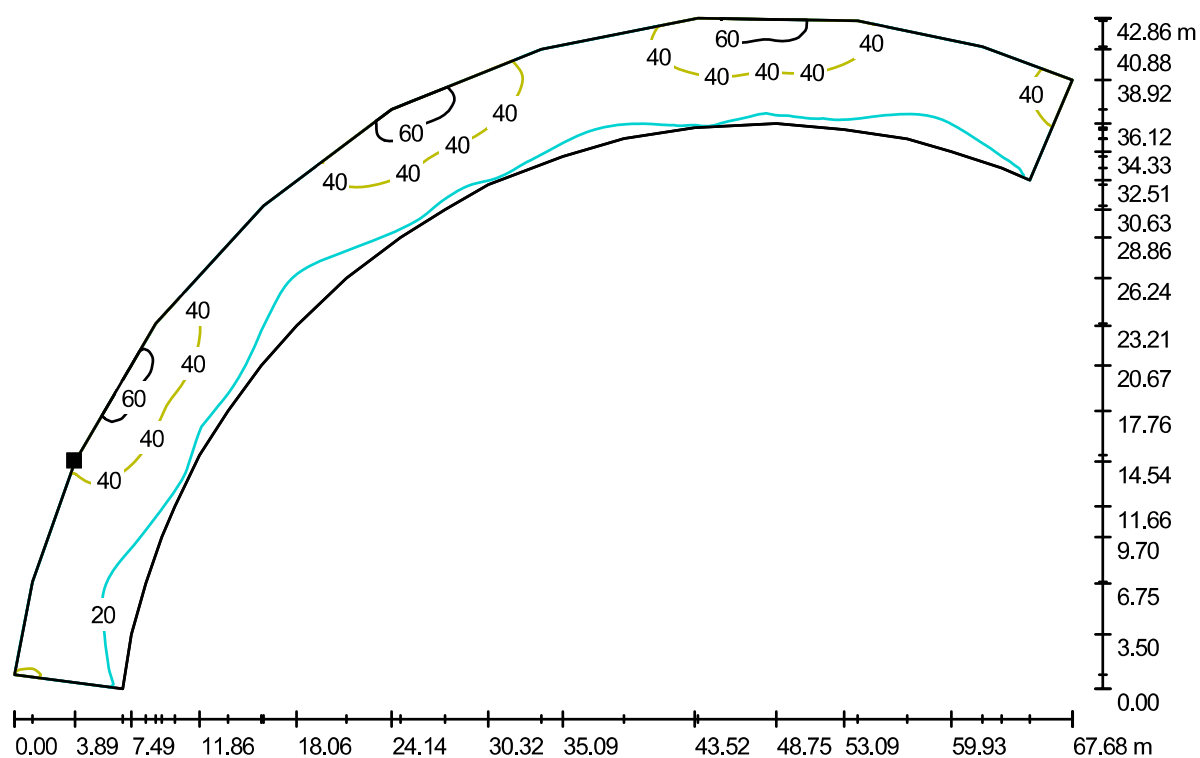
E_{min} [lx]
14

E_{max} [lx]
63

E_{min} / E_m
0.438

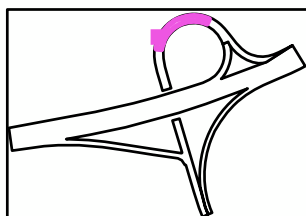
E_{min} / E_{max}
0.218

Scena esterna 1 / Superficie di calcolo 2 / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 484

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(101.801 m, 128.287 m, 0.100 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
32

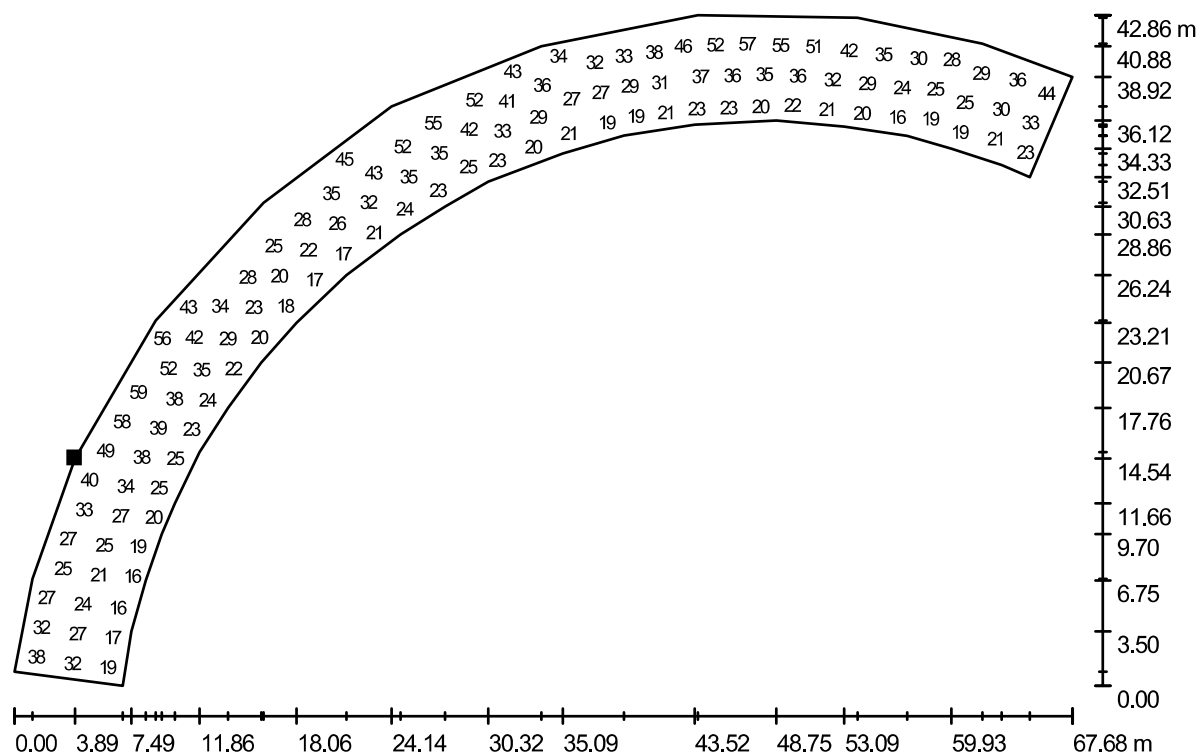
E_{min} [lx]
13

E_{max} [lx]
65

E_{min} / E_m
0.409

E_{min} / E_{max}
0.204

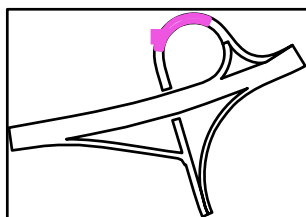
Scena esterna 1 / Superficie di calcolo 2 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 484

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(101.801 m, 128.287 m, 0.100 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
32

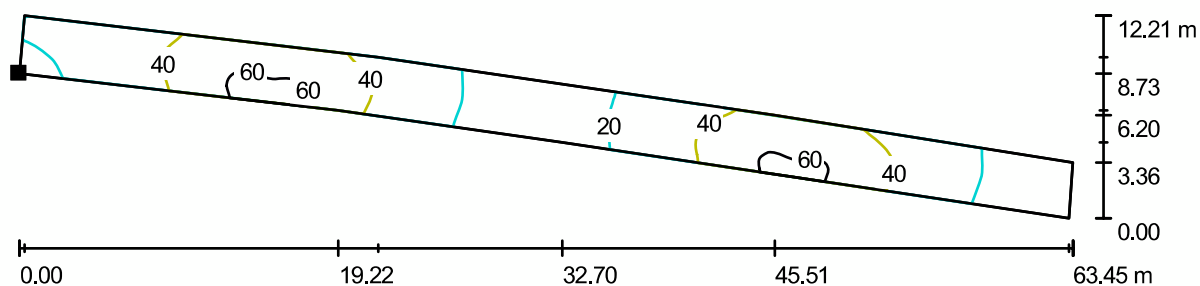
E_{min} [lx]
13

E_{max} [lx]
65

E_{min} / E_m
0.409

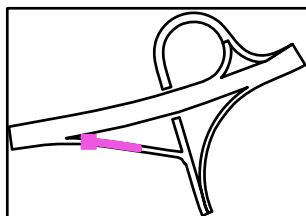
E_{min} / E_{max}
0.204

Scena esterna 1 / Superficie di calcolo 3 / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 454

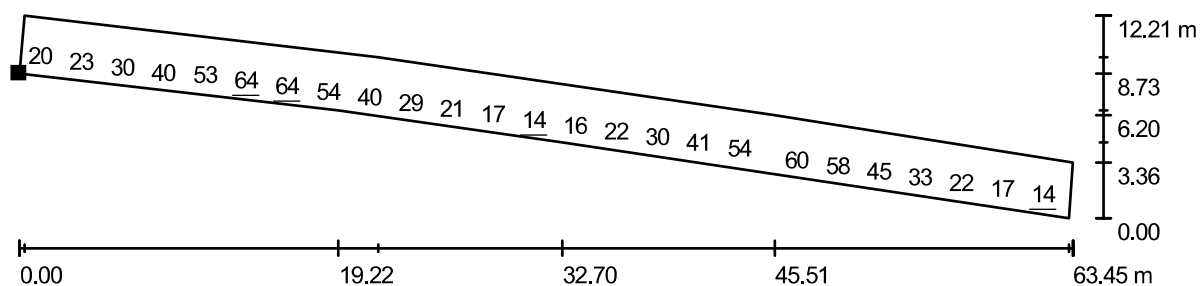
Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(12.639 m, -7.379 m, 0.100 m)



Reticolo: 128 x 16 Punti

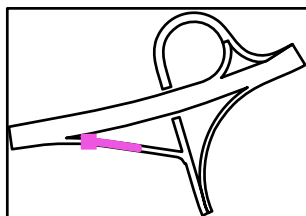
 E_m [lx]
34 E_{min} [lx]
14 E_{max} [lx]
64 E_{min} / E_m
0.407 E_{min} / E_{max}
0.212

Scena esterna 1 / Superficie di calcolo 3 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 454

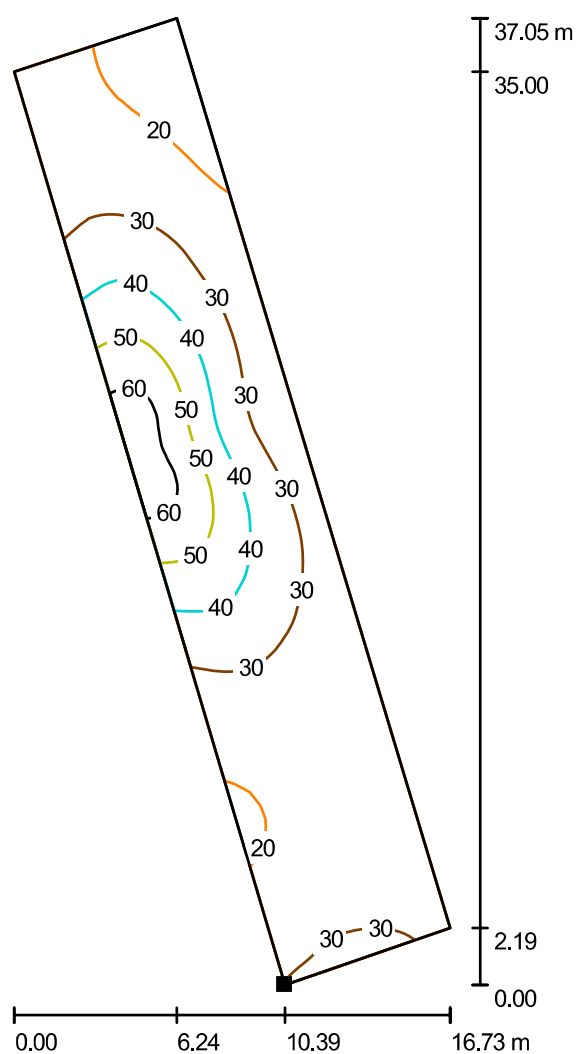
Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
scena esterna:Punto contrassegnato:
(12.639 m, -7.379 m, 0.100 m)

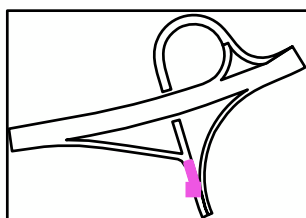
Reticolo: 128 x 16 Punti

 E_m [lx]
34 E_{min} [lx]
14 E_{max} [lx]
64 E_{min} / E_m
0.407 E_{min} / E_{max}
0.212

Scena esterna 1 / Superficie di calcolo 4 / Isolinee (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(146.519 m, -66.183 m, 0.100 m)



Valori in Lux, Scala 1 : 290

Reticolo: 64 x 16 Punti

E_m [lx]
31

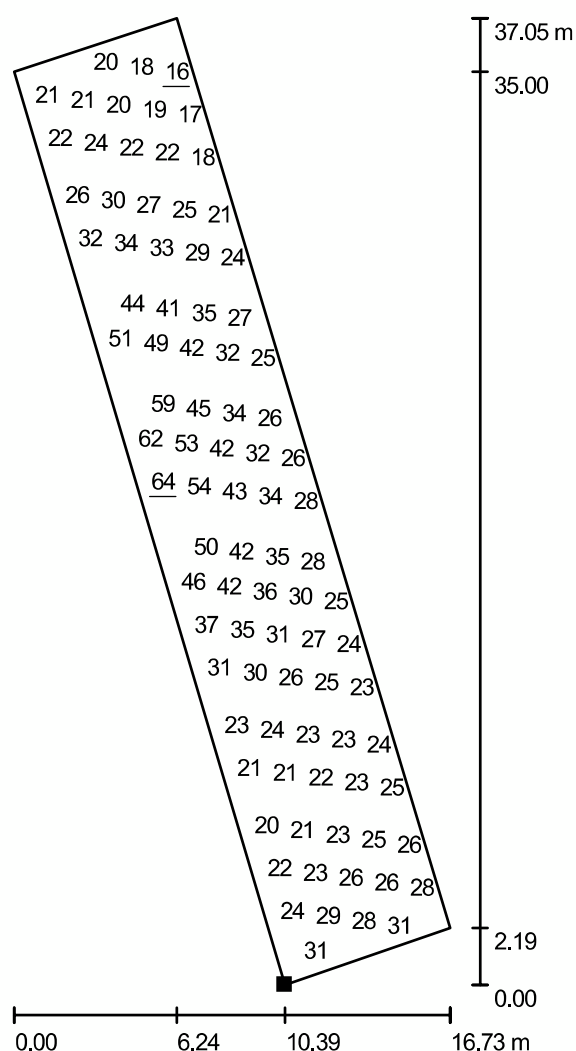
E_{min} [lx]
16

E_{max} [lx]
64

E_{min} / E_m
0.510

E_{min} / E_{max}
0.244

Scena esterna 1 / Superficie di calcolo 4 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)

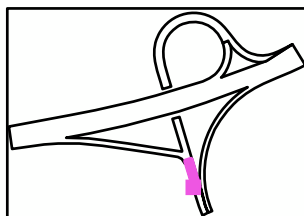


Valori in Lux, Scala 1 : 290

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
scena esterna:

Punto contrassegnato:
(146.519 m, -66.183 m, 0.100 m)



Reticolo: 64 x 16 Punti

E_m [lx]
31

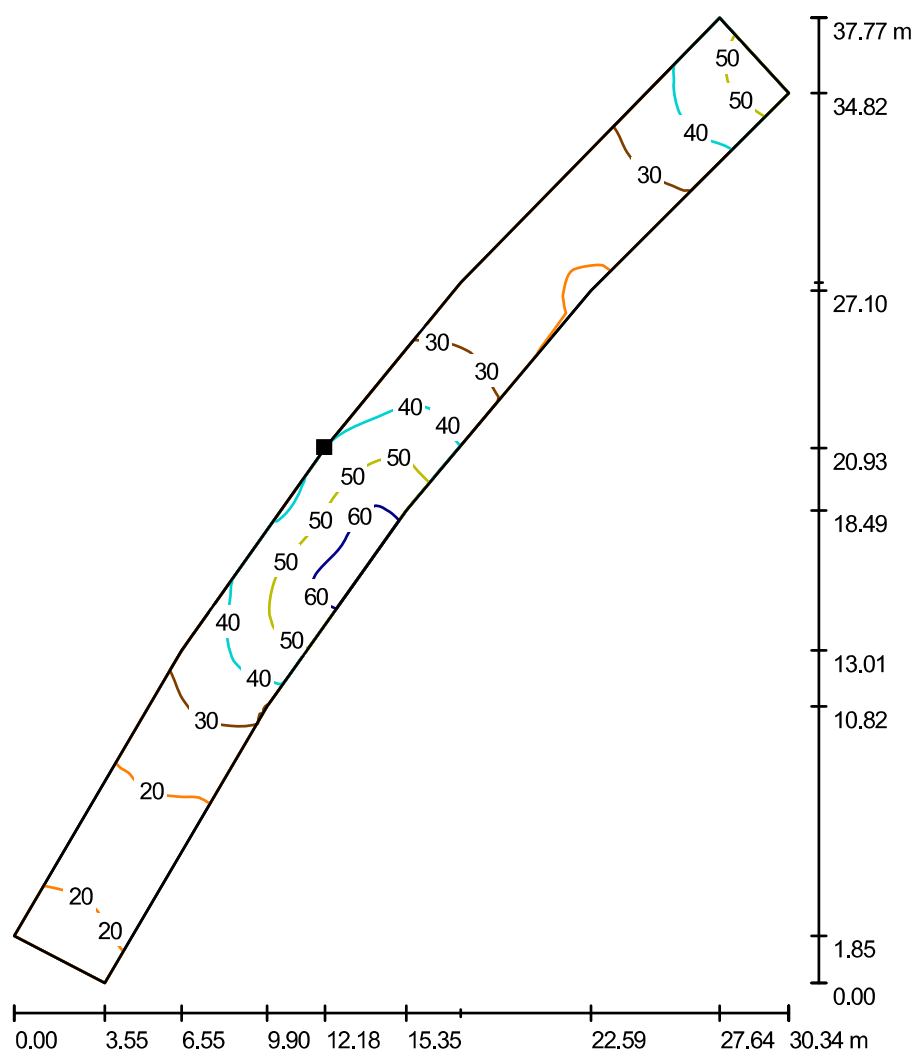
E_{min} [lx]
16

E_{max} [lx]
64

E_{min} / E_m
0.510

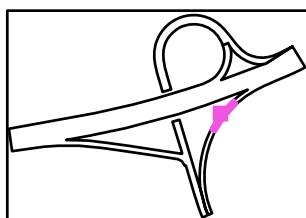
E_{min} / E_{max}
0.244

Scena esterna 1 / Superficie di calcolo 5 / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 296

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(181.549 m, 31.763 m, 0.100 m)



Reticolo: 128 x 32 Punti

E_m [lx]
34

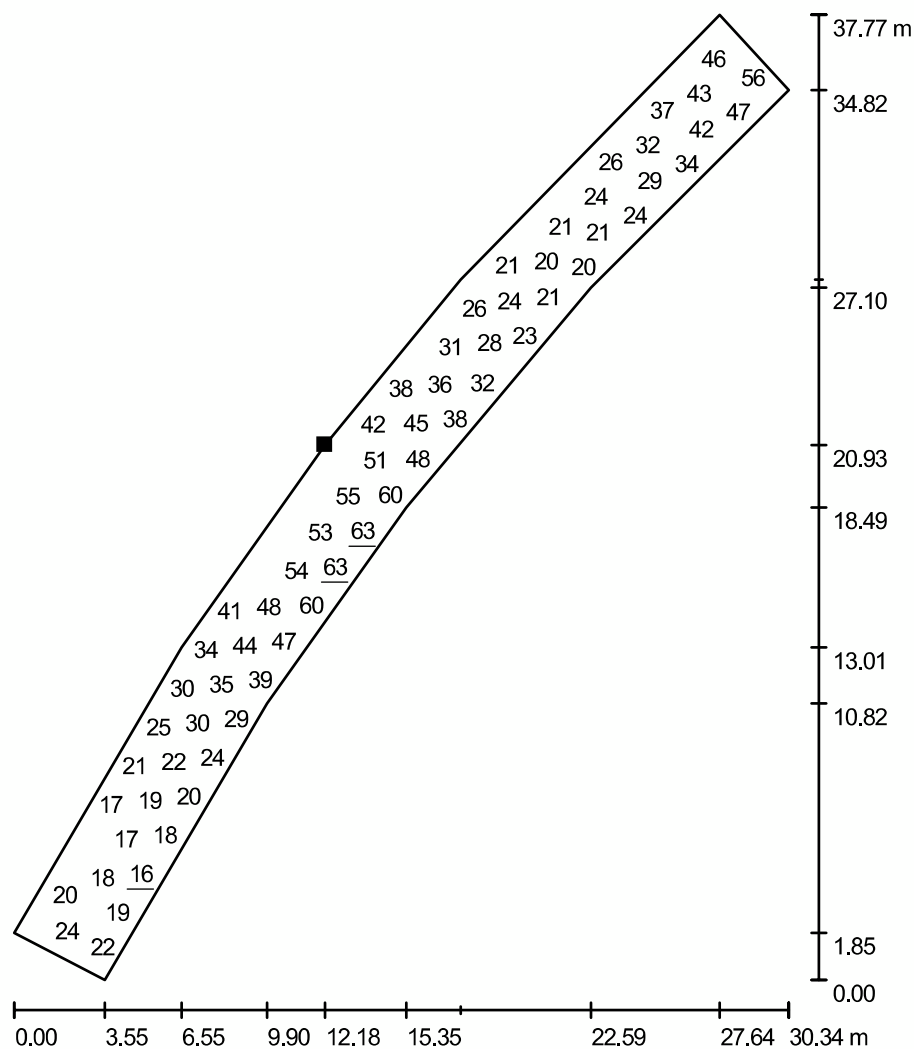
E_{min} [lx]
16

E_{max} [lx]
63

E_{min} / E_m
0.486

E_{min} / E_{max}
0.258

Scena esterna 1 / Superficie di calcolo 5 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)

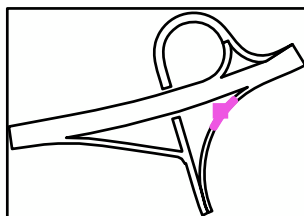


Valori in Lux, Scala 1 : 296

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
scena esterna:

Punto contrassegnato:
(181.549 m, 31.763 m, 0.100 m)



Reticolo: 128 x 32 Punti

E_m [lx]
34

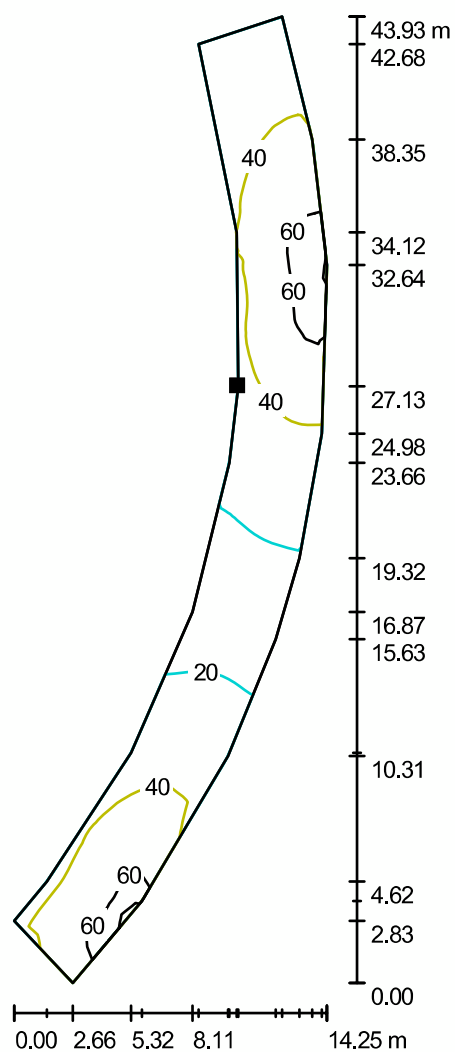
E_{min} [lx]
16

E_{max} [lx]
63

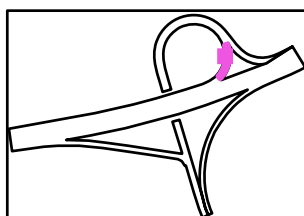
E_{min} / E_m
0.486

E_{min} / E_{max}
0.258

Scena esterna 1 / Superficie di calcolo 6 / Isolinee (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(187.378 m, 105.227 m, 0.100 m)



Valori in Lux, Scala 1 : 344

Reticolo: 64 x 16 Punti

E_m [lx]
37

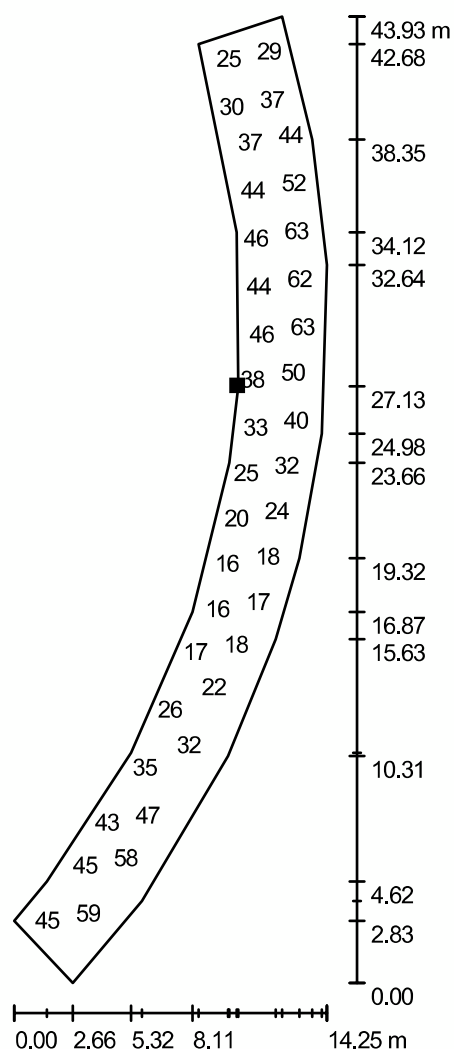
E_{min} [lx]
15

E_{max} [lx]
68

E_{min} / E_m
0.404

E_{min} / E_{max}
0.222

Scena esterna 1 / Superficie di calcolo 6 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)

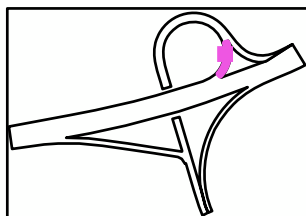


Valori in Lux, Scala 1 : 344

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
scena esterna:

Punto contrassegnato:
(187.378 m, 105.227 m, 0.100 m)



Reticolo: 64 x 16 Punti

E_m [lx]
37

E_{min} [lx]
15

E_{max} [lx]
68

E_{min} / E_m
0.404

E_{min} / E_{max}
0.222

3. Calcoli illuminotecnici – Rotatoria diametro 40 mt, altezza palo 7.80 mt e sbraccio 1.20 mt

ROTONDA 40m

Note Installazione: 1x150W SHP

Codice Progetto: MI-000872.e

Data: 07/10/2010

Note:

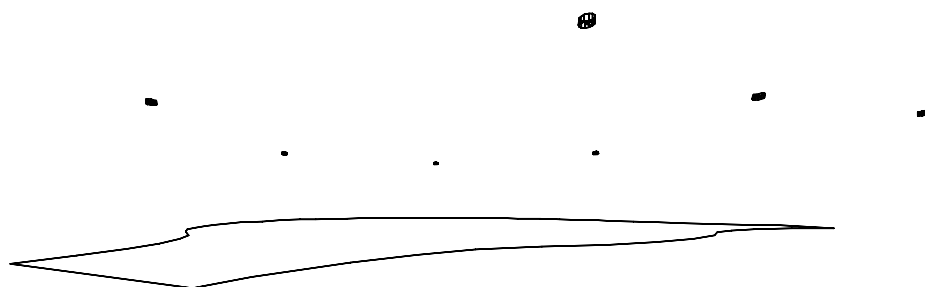
Armatura Stradale 1x150W SHP

H APPARECCHIO 7.80 M F.T.

BRACCIO 1,20 M

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO CE1

(UNI 11248 - EN 13201-2)



1.1 Informazioni Area

Superficie	Dimensioni [m]	Angolo[°]	Colore	Coefficiente Riflessione	Illum.Medio [lux]	Luminanza Media [cd/m²]
Suolo	48.90x47.40	Piano	RGB=126,126,126	C2 7.01%	22	0.49

Dimensioni del Parallelepipedo Contenente l'Area [m]: 48.90x47.40x0.00
 Reticolo Punti di Calcolo del Parallelepipedo [m]: direzione X 2.72 - Y 2.63
 Potenza Specifica del Piano Lavoro [W/m²] 0.847
 Potenza Specifica Illuminotecnica del P.Lav. [W/(m² * 100lux)] 3.851
 Potenza Totale [kW]: 1.200

1.2 Parametri di Qualità dell'Impianto

Superficie	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Piano di Lavoro (h=0.00 m)	Illuminamento Orizzontale (E)	22 lux	3 lux	45 lux	0.11	0.06	0.49
Suolo	Illuminamento Orizzontale (E)	22 lux	3 lux	45 lux	0.11	0.06	0.49

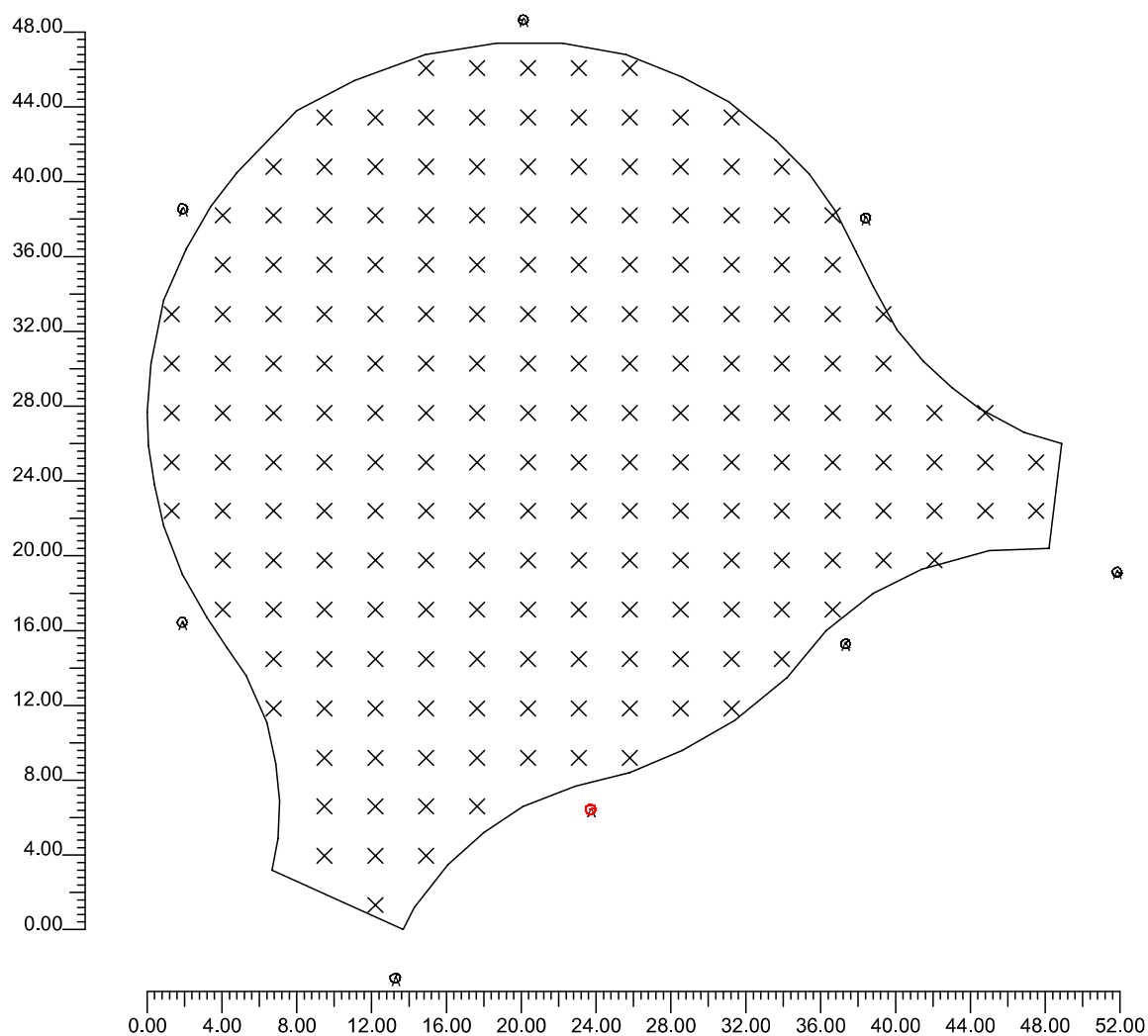
Tipo Calcolo Solo Dir. + Ombre

Inquinamento Luminoso

Rapporto Medio - Rn -
0.00 %

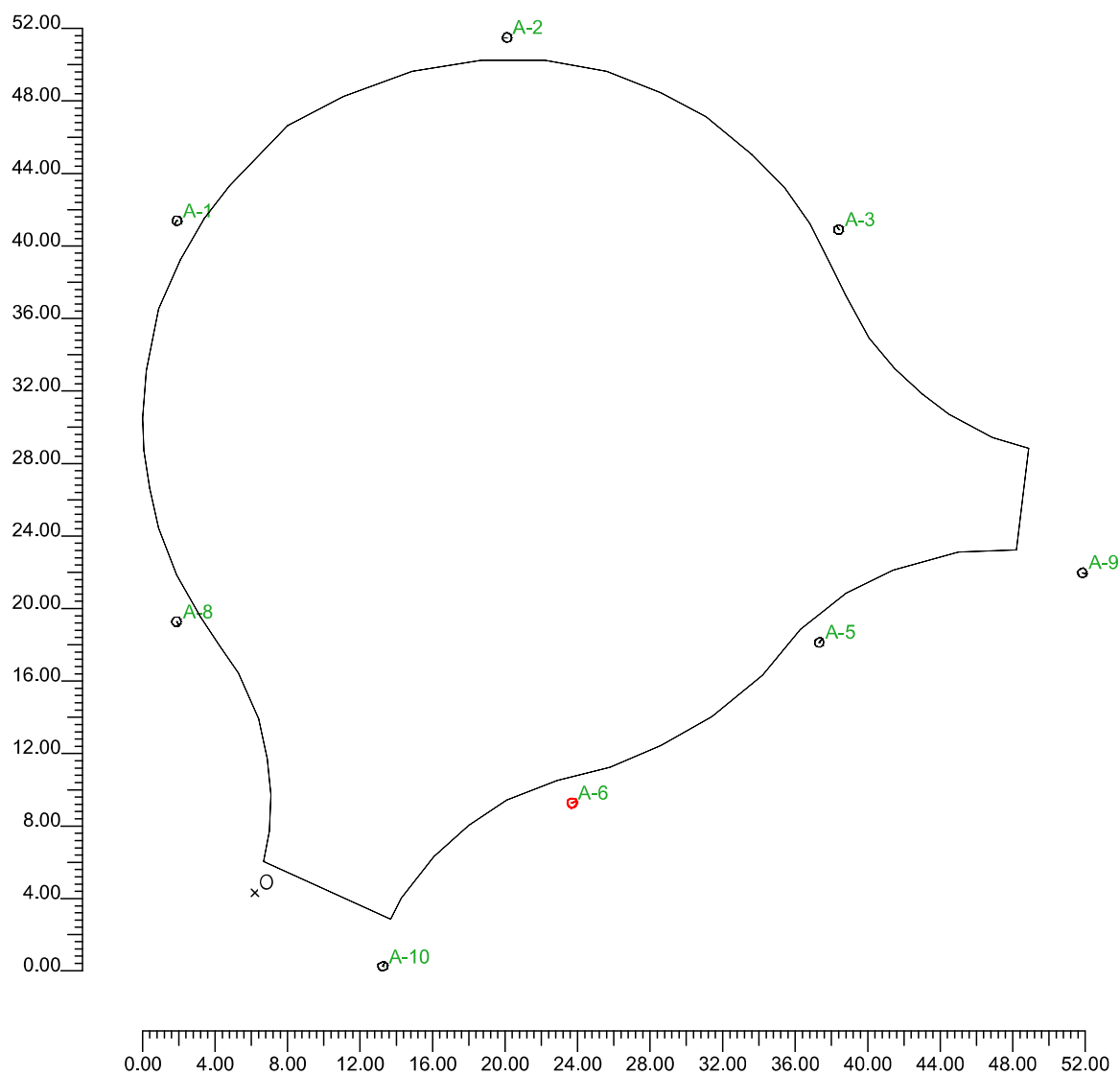
2.1 Vista 2D Piano Lavoro e Griglia di Calcolo

Scala 1/400



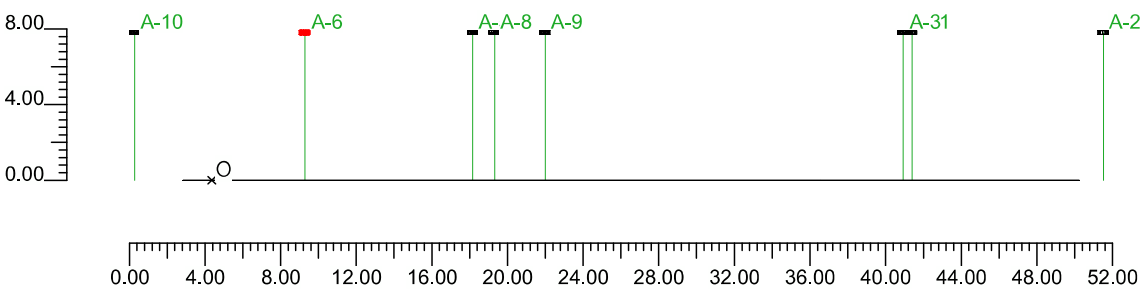
2.2 Vista 2D in Pianta

Scala 1/400



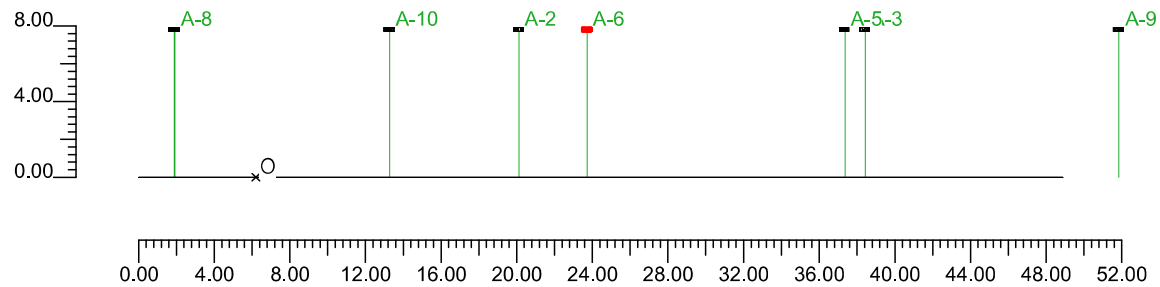
2.3 Vista Laterale

Scala 1/400



2.4 Vista Frontale

Scala 1/400



3.1 Informazioni Apparecchi/Rilievi

Rifer.	Linea	Nome Apparecchio (Nome Rilievo)	Codice Apparecchio (Codice Rilievo)	Apparecchi N.	Rif.Lamp.	Lampade N.
A	_STR	1X150W SHP-T OTTICA STR (1X150W SHP-T OTTICA STR)	75241-SHP (75241-SHP-B)	8	LMP-A	1

3.2 Informazioni Lampade

Rif.Lamp.	Tipo	Codice	Flusso [lm]	Potenza [W]	Colore [°K]	N.
LMP-A	ST 150	NAV-T 150	14500	150	2000	8

3.3 Tabella Riepilogativa Apparecchi

Rifer.	App.	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X[°] Y[°] Z[°]	Codice Apparecchio	Coeff. Mant.	Codice Lampada	Flusso [lm]
A	1	X	-4.29;37.05;7.80	0.0;0.0;147.0	75241-SHP	0.80	NAV-T 150	1*14500
	2	X	13.91;47.15;7.80	0.0;0.0;91.0		0.80		
	3	X	32.22;36.57;7.80	0.0;0.0;32.0		0.80		
	4	X	31.14;13.79;7.80	0.0;0.0;-40.0		0.80		
	5	X	17.52;4.93;7.80	0.0;0.0;-70.0		0.80		
	6	X	-4.31;14.94;7.80	0.0;0.0;-150.0		0.80		
	7	X	45.65;17.63;7.80	0.0;0.0;-100.0		0.80		
	8	X	7.07;-4.10;7.80	0.0;0.0;-25.0		0.80		

3.4 Tabella Riepilogativa Puntamenti

Struttura	Fila	Colonna	Rifer. 2D	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X[°] Y[°] Z[°]	Puntamenti X[m] Y[m] Z[m]	R.Asse [°]	Coeff. Mant.	Rifer.
			A-1	X	-4.29;37.05;7.80	0.0;0.0;147.0	-4.29;37.05;0.00	147	0.80	A
			A-2	X	13.91;47.15;7.80	0.0;0.0;91.0	13.91;47.15;0.00	-89	0.80	A
			A-3	X	32.22;36.57;7.80	0.0;0.0;32.0	32.22;36.57;0.00	32	0.80	A
			A-5	X	31.14;13.79;7.80	0.0;0.0;-40.0	31.14;13.79;0.00	-157	0.80	A
			A-6	X	17.52;4.93;7.80	0.0;0.0;-70.0	17.52;4.93;0.00	-160	0.80	A
			A-8	X	-4.31;14.94;7.80	0.0;0.0;-150.0	-4.31;14.94;0.00	30	0.80	A
			A-9	X	45.65;17.63;7.80	0.0;0.0;-100.0	45.65;17.63;0.00	-100	0.80	A
			A-10	X	7.07;-4.10;7.80	0.0;0.0;-25.0	7.07;-4.10;0.00	-115	0.80	A

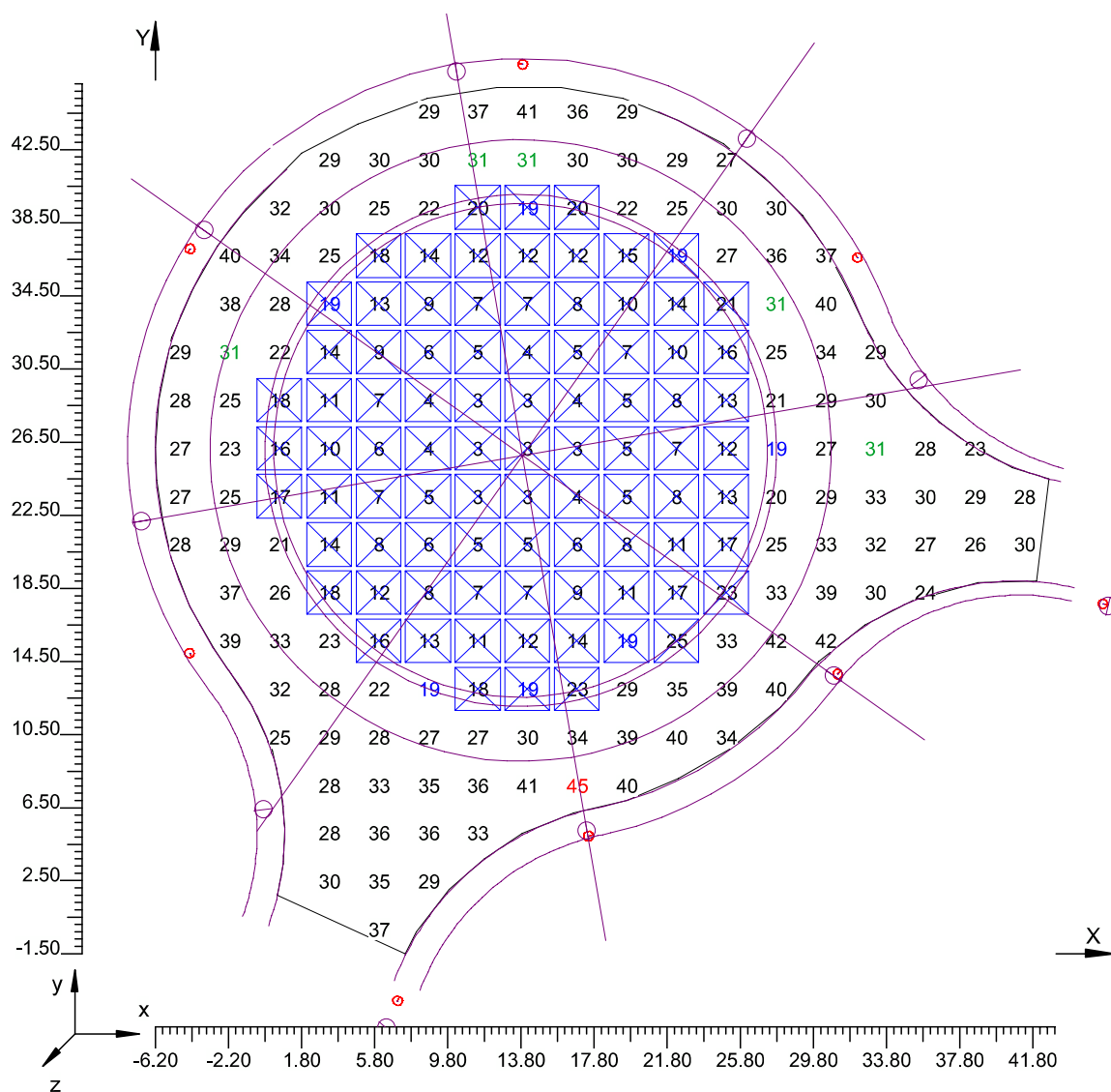
4.1 Valori di Illuminamento su:Suolo

O (x:-6.20 y:-1.50 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:2.72 DY:2.63	Illuminamento Orizzontale (E)	31 lux	19 lux	45 lux	0.62	0.42	0.68

Tipo Calcolo

Solo Dir. + Ombre

Scala 1/400



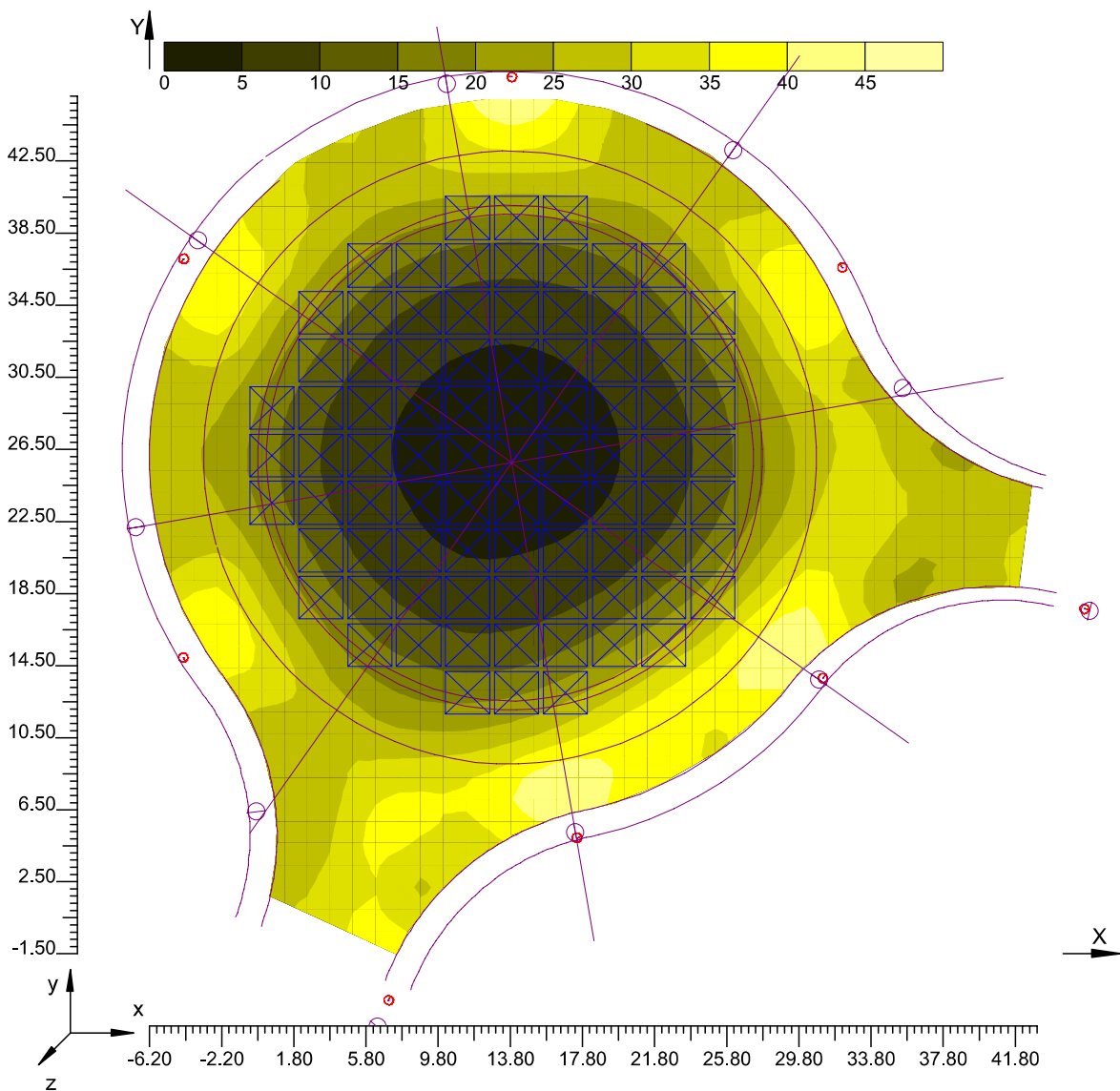
4.2 Diagramma a Spot degli Illuminamenti su:Suolo_1

O (x:-6.20 y:-1.50 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:2.72 DY:2.63	Illuminamento Orizzontale (E)	31 lux	19 lux	45 lux	0.62	0.42	0.68

Tipo Calcolo

Solo Dir. + Ombre

Scala 1/400



Informazioni Generali**1****1. Dati Riepilogativi Progetto**

1.1	Informazioni Area	2
1.2	Parametri di Qualità dell'Impianto	2

2. Viste Progetto

2.1	Vista 2D Piano Lavoro e Griglia di Calcolo	3
2.2	Vista 2D in Pianta	4
2.3	Vista Laterale	5
2.4	Vista Frontale	6

3. Dati Riepilogativi Apparecchi

3.1	Informazioni Apparecchi/Rilievi	7
3.2	Informazioni Lampade	7
3.3	Tabella Riepilogativa Apparecchi	7
3.4	Tabella Riepilogativa Puntamenti	7

4. Tabella Risultati

4.1	Valori di Illuminamento su:Suolo	8
4.2	Diagramma a Spot degli Illuminamenti su:Suolo_1	9

4. Calcoli illuminotecnici – Rotatoria diametro 50 mt, altezza palo 7.80 mt e sbraccio 1.20 mt

ROTONDA 50m_Soluzione con h apparecchio 7,80m f.t.

Note Installazione: 1x150W SHP

Codice Progetto: MI-000872.e

Data: 07/10/2010

Note:

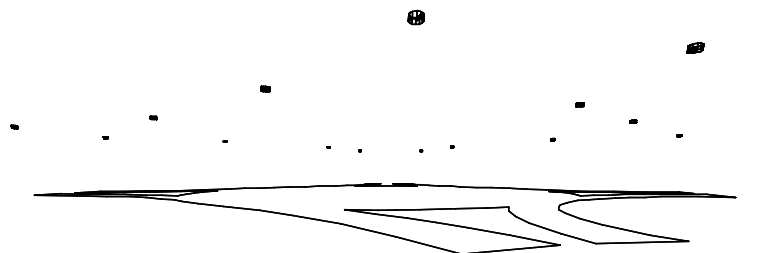
Armatura stradale 1x150W SHP

H APPARECCHIO 7.80 M F.T.

BRACCIO 1,2 M

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO CE1

(UNI 11248 - EN 13201-2)



1.1 Informazioni Area

Superficie	Dimensioni [m]	Angolo[°]	Colore	Coefficiente Riflessione	Illum.Medio [lux]	Luminanza Media [cd/m²]
Suolo	82.10x79.30	Piano	RGB=126,126,126	C2 7.01%	20	0.45

Dimensioni del Parallelepipedo Contenente l'Area [m]: 82.10x79.30x0.00
 Reticolo Punti di Calcolo del Parallelepipedo [m]: direzione X 3.42 - Y 3.30
 Potenza Specifica del Piano Lavoro [W/m²] 0.961
 Potenza Specifica Illuminotecnica del P.Lav. [W/(m² * 100lux)] 4.749
 Potenza Totale [kW]: 2.400

1.2 Parametri di Qualità dell'Impianto

Superficie	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Piano di Lavoro (h=0.00 m)	Illuminamento Orizzontale (E)	20 lux	1 lux	52 lux	0.05	0.02	0.39
Suolo	Illuminamento Orizzontale (E)	20 lux	1 lux	52 lux	0.05	0.02	0.39

Tipo Calcolo

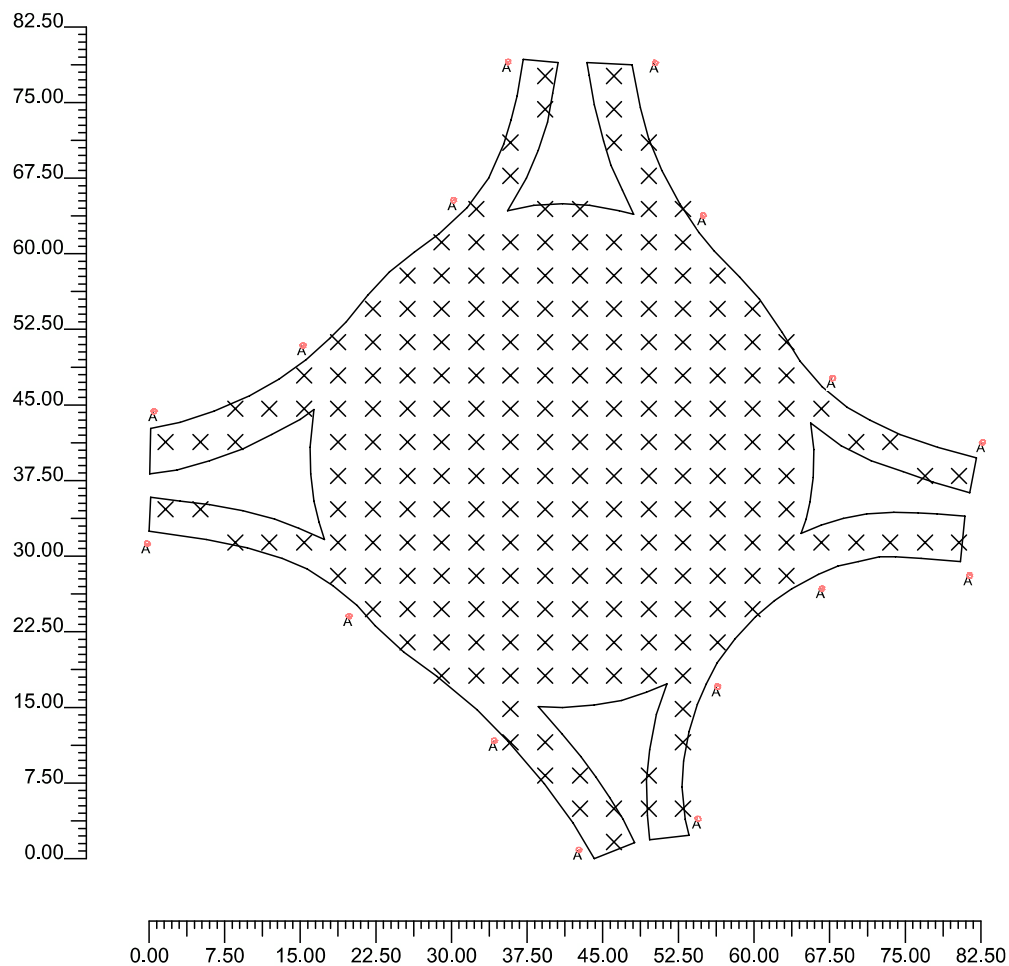
Solo Dir. + Ombre

Inquinamento Luminoso

Rapporto Medio - Rn -
0.00 %

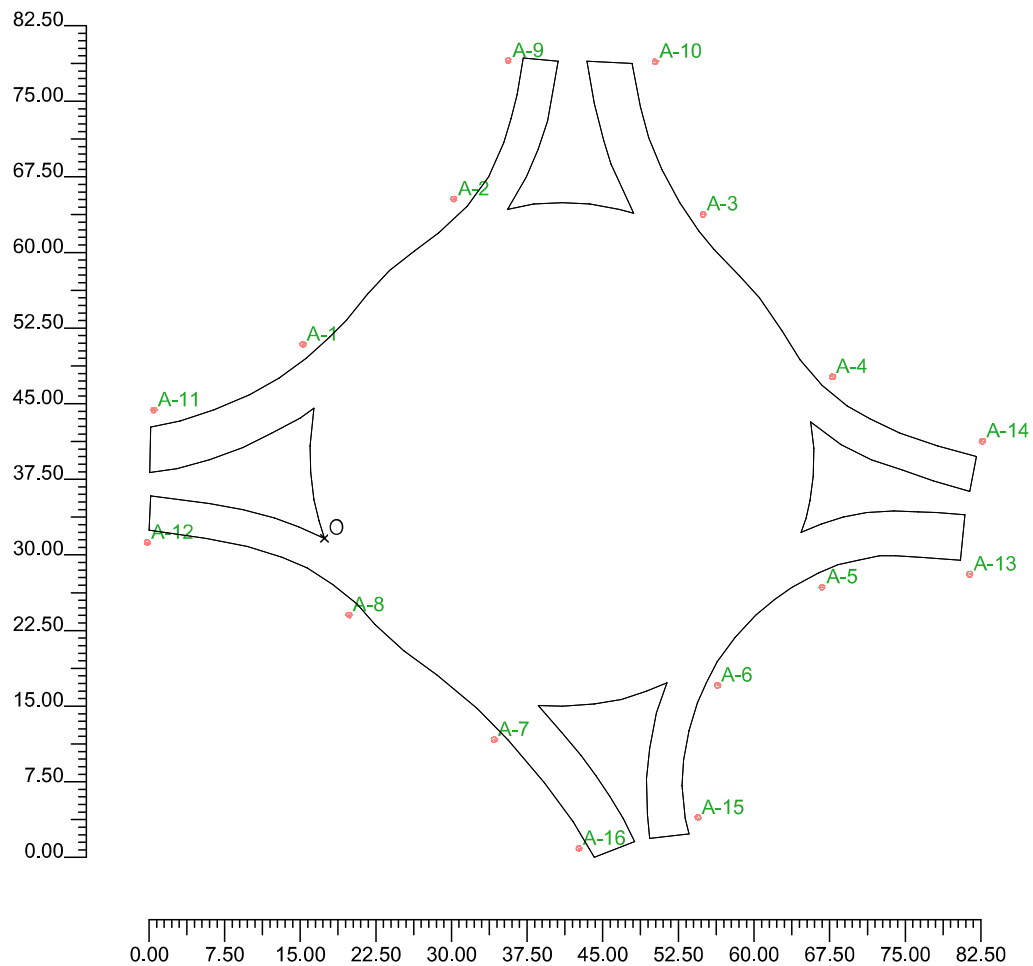
2.1 Vista 2D Piano Lavoro e Griglia di Calcolo

Scala 1/750



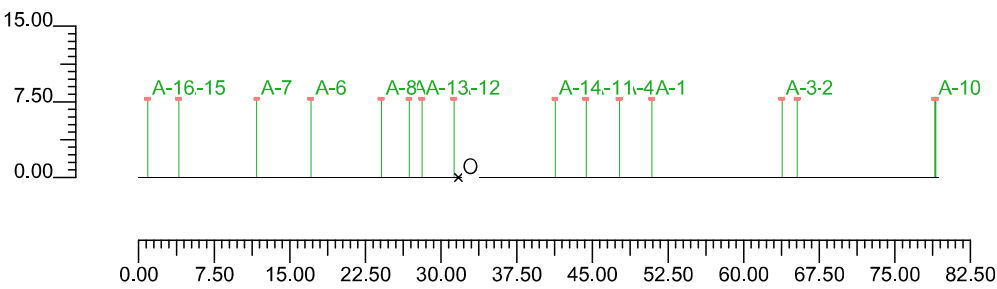
2.2 Vista 2D in Pianta

Scala 1/750



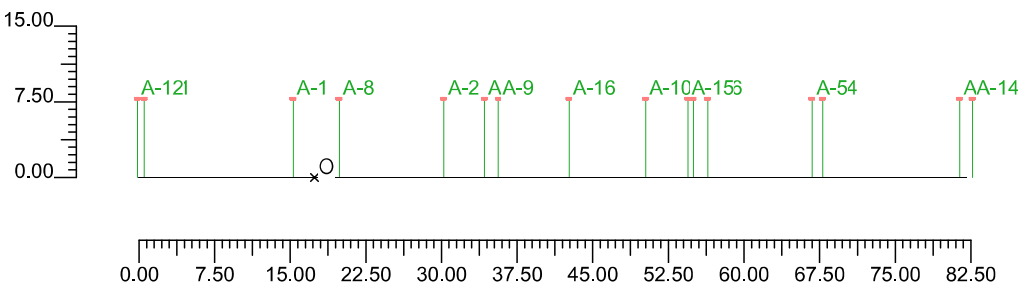
2.3 Vista Laterale

Scala 1/750



2.4 Vista Frontale

Scala 1/750



3.1 Informazioni Apparecchi/Rilievi

Rifer.	Linea	Nome Apparecchio (Nome Rilievo)	Codice Apparecchio (Codice Rilievo)	Apparecchi N.	Rif.Lamp.	Lampade N.
A	_STR	1X150W SHP-T OTTICA STR (1X150W SHP-T OTTICA STR)	75241-SHP (75241-SHP-B)	16	LMP-A	1

3.2 Informazioni Lampade

Rif.Lamp.	Tipo	Codice	Flusso [lm]	Potenza [W]	Colore [°K]	N.
LMP-A	ST 150	NAV-T 150	14500	150	2000	16

3.3 Tabella Riepilogativa Apparecchi

Rifer.	App.	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X[°] Y[°] Z[°]	Codice Apparecchio	Coeff. Mant.	Codice Lampada	Flusso [lm]
A	1	X	-2.10;19.21;7.80	0.0;0.0;165.0	75241-SHP	0.80	NAV-T 150	1*14500
	2	X	12.83;33.63;7.80	0.0;0.0;120.0		0.80		
	3	X	37.57;32.10;7.80	0.0;0.0;60.0		0.80		
	4	X	50.39;15.98;7.80	0.0;0.0;15.0		0.80		
	5	X	49.37;-4.88;7.80	0.0;0.0;-30.0		0.80		
	6	X	38.99;-14.60;7.80	0.0;0.0;-45.0		0.80		
	7	X	16.86;-19.99;7.80	0.0;0.0;-125.0		0.80		
	8	X	2.45;-7.63;7.80	0.0;0.0;-140.0		0.80		
	9	X	18.26;47.35;7.80	0.0;0.0;170.0		0.80		
	10	X	32.82;47.22;7.80	0.0;0.0;10.0		0.80		
	11	X	-16.90;12.69;7.80	0.0;0.0;100.0		0.80		
	12	X	-17.57;-0.46;7.80	0.0;0.0;-100.0		0.80		
	13	X	64.01;-3.60;7.80	0.0;0.0;-90.0		0.80		
	14	X	65.28;9.60;7.80	0.0;0.0;70.0		0.80		
	15	X	37.05;-27.72;7.80	0.0;0.0;5.0		0.80		
	16	X	25.27;-30.81;7.80	0.0;0.0;-150.0		0.80		

3.4 Tabella Riepilogativa Puntamenti

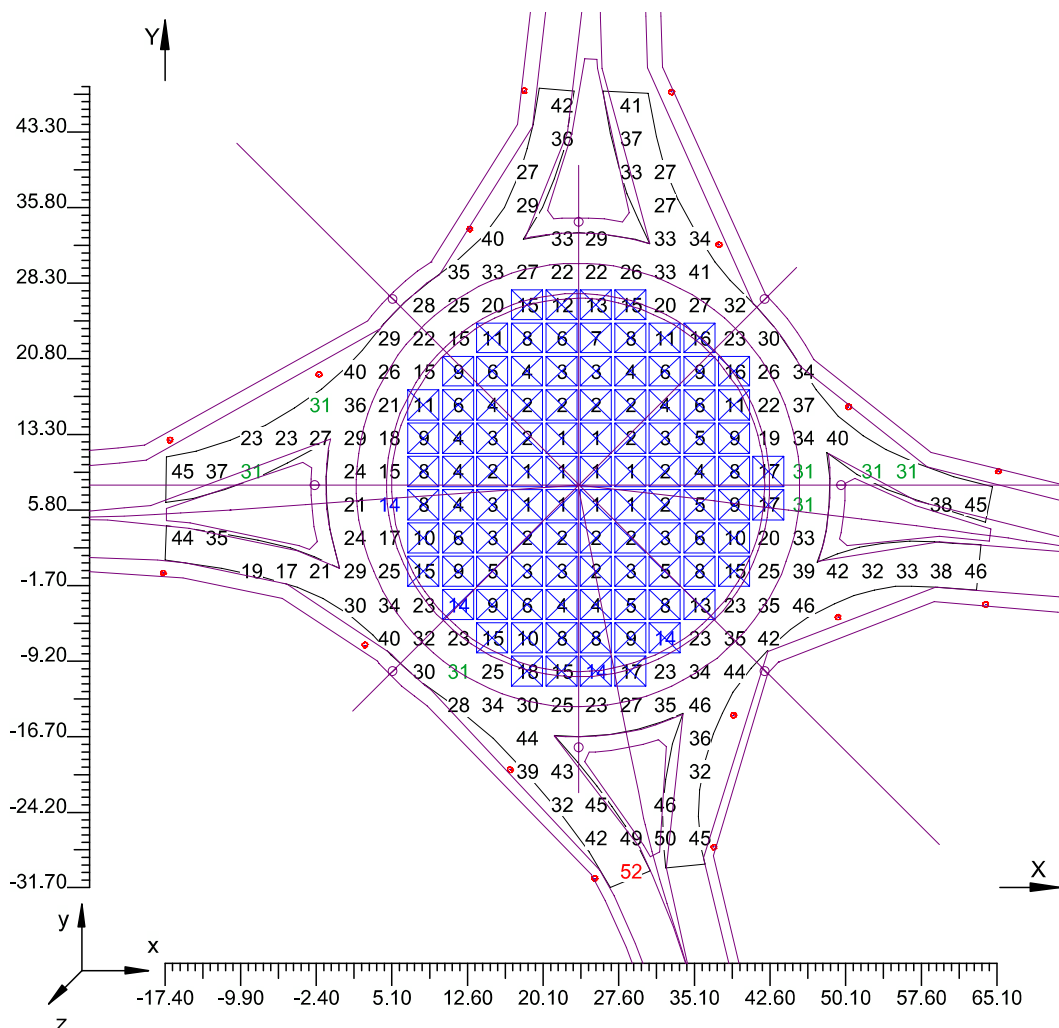
Struttura	Fila	Colonna	Rifer. 2D	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X[°] Y[°] Z[°]	Puntamenti X[m] Y[m] Z[m]	R.Asse [°]	Coeff. Mant.	Rifer.
			A-1	X	-2.10;19.21;7.80	0.0;0.0;165.0	-2.10;19.21;0.00	165	0.80	A
			A-2	X	12.83;33.63;7.80	0.0;0.0;120.0	12.83;33.63;0.00	-60	0.80	A
			A-3	X	37.57;32.10;7.80	0.0;0.0;60.0	37.57;32.10;0.00	-30	0.80	A
			A-4	X	50.39;15.98;7.80	0.0;0.0;15.0	50.39;15.98;0.00	-89	0.80	A
			A-5	X	49.37;-4.88;7.80	0.0;0.0;-30.0	49.37;-4.88;0.00	-120	0.80	A
			A-6	X	38.99;-14.60;7.80	0.0;0.0;-45.0	38.99;-14.60;0.00	-45	0.80	A
			A-7	X	16.86;-19.99;7.80	0.0;0.0;-125.0	16.86;-19.99;0.00	-125	0.80	A
			A-8	X	2.45;-7.63;7.80	0.0;0.0;-140.0	2.45;-7.63;0.00	-140	0.80	A
			A-9	X	18.26;47.35;7.80	0.0;0.0;170.0	18.26;47.35;0.00	-10	0.80	A
			A-10	X	32.82;47.22;7.80	0.0;0.0;10.0	32.82;47.22;0.00	-170	0.80	A
			A-11	X	-16.90;12.69;7.80	0.0;0.0;100.0	-16.90;12.69;0.00	-143	0.80	A
			A-12	X	-17.57;-0.46;7.80	0.0;0.0;-100.0	-17.57;-0.46;0.00	-100	0.80	A
			A-13	X	64.01;-3.60;7.80	0.0;0.0;-90.0	64.01;-3.60;0.00	-90	0.80	A
			A-14	X	65.28;9.60;7.80	0.0;0.0;70.0	65.28;9.60;0.00	-27	0.80	A
			A-15	X	37.05;-27.72;7.80	0.0;0.0;5.0	37.05;-27.72;0.00	5	0.80	A
			A-16	X	25.27;-30.81;7.80	0.0;0.0;-150.0	25.27;-30.81;0.00	-150	0.80	A

4.1 Valori di Illuminamento su:Suolo

O (x:-17.40 y:-31.70 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:3.42 DY:3.30	Illuminamento Orizzontale (E)	31 lux	14 lux	52 lux	0.45	0.27	0.61

Tipo Calcolo

Solo Dir. + Ombre

Scala 1/750

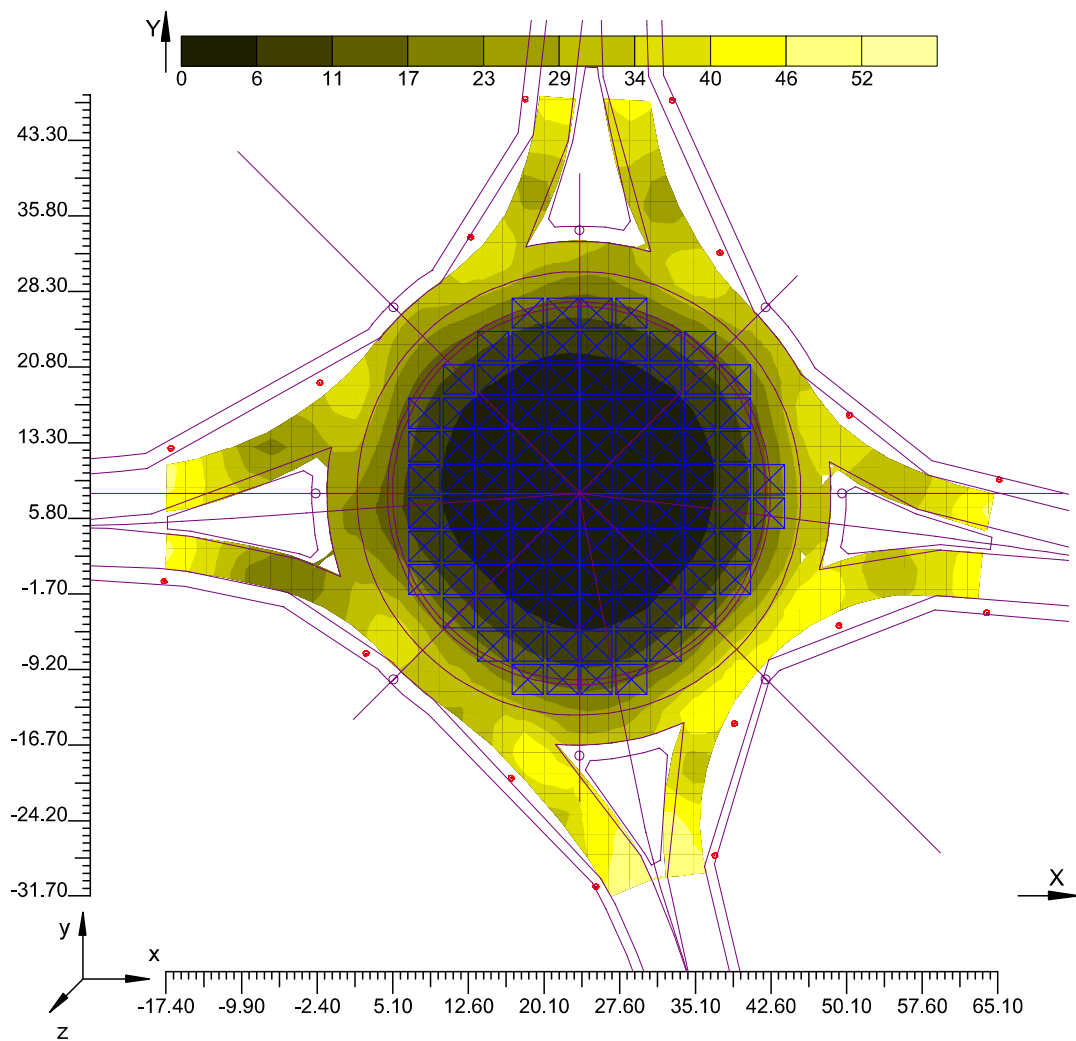
4.2 Diagramma a Spot degli Illuminanti su: Suolo 1

O (x:-17.40 y:-31.70 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:3.42 DY:3.30	Illuminamento Orizzontale (E)	31 lux	14 lux	52 lux	0.45	0.27	0.61

Tipo Calcolo

Solo Dir. + Ombre

Scala 1/750



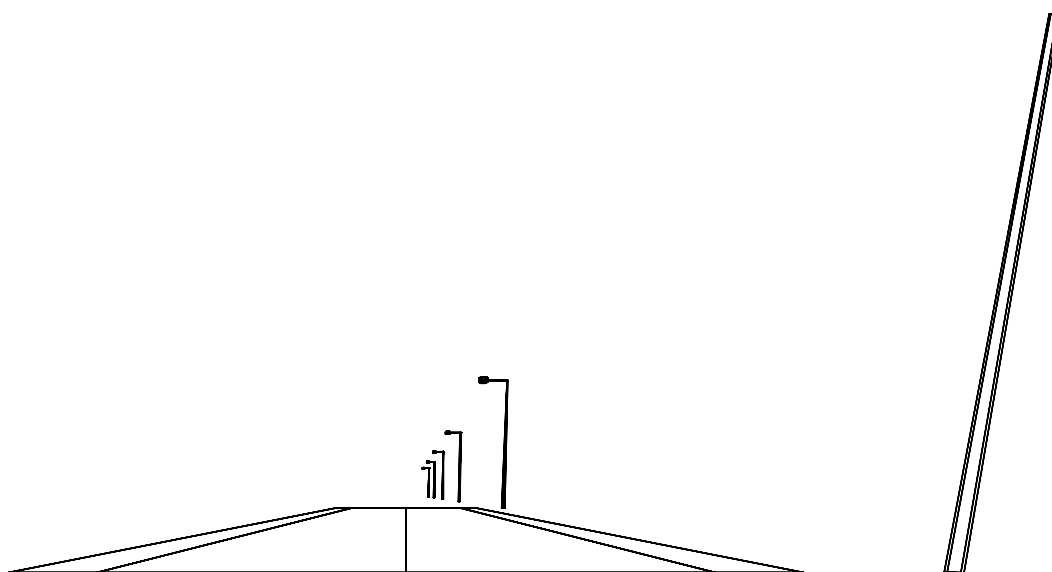
5. Calcoli illuminotecnici – Strada extraurbana, altezza palo 7.80 mt e sbraccio 1.20 mt

Strada extraurbana secondaria_h installazione 7,80 m

Note Installazione: 1x150W SHP

Codice Progetto: MI-000872.e
Data: 08/07/2010

Note:
ARMATURA STRADALE 1x150W SHP
DISPOSIZIONE UNILATERALE INTERDISTANZA 20m
H APPARECCHIO 7.8m f.t.
BRACCIO 1,2
CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO ME2
(UNI 11248 - EN 13201-2)



Avvertenze:

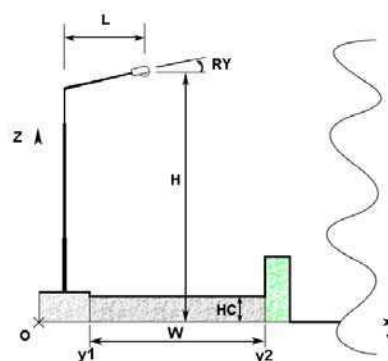
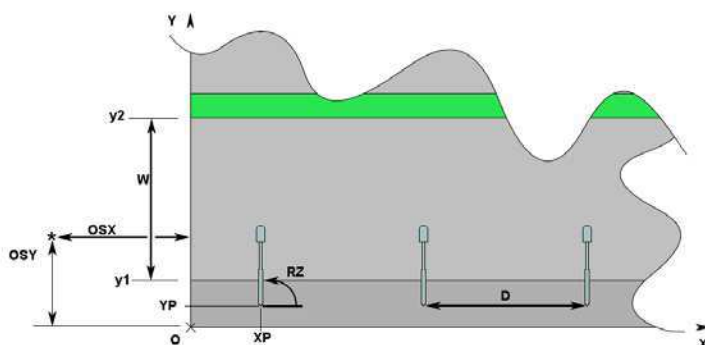
1.1 Informazioni Area

Dati Strada

Zona	Tipo Zona	Corsia	Senso di Marcia	Larghezza [m] (W)	y1 [m]	y2 [m]	Pt.Calc.Y (ILLUM.)	Pt.Calc.Y (LUMIN.)	h Zona [m] (HC)	colore	Tabella R	Coeff.Rifl. Fattore q0
Marc_A	Ciclabile/Pedonale	Marc_A_C1	--->	1.00	0.00	1.00	3	3	0.00	RGB=128,128,128		40.00
Carregg_A	Carrabile			7.00	1.00	8.00	5		0.00	RGB=126,126,126	C2	7.01
		Carregg_A_C1	--->	3.50	1.00	4.50		3				
		Carregg_A_C2	<---	3.50	4.50	8.00		3				
Marc_B	Ciclabile/Pedonale	Marc_B_C1	--->	1.00	8.00	9.00	3	3	0.00	RGB=128,128,128		40.00

Dati di installazione (File di Apparecchi)

Nome Fila	1° Palo x [m] (XP)	1° Palo y [m] (YP)	Altez.App. [m] (H)	Num. Pali	Interd. [m] (D)	Sbraccio [m] (L)	Incl.App. [°] (RY)	Rot.Sbraccio [°] (RZ)	Incl.Laterale [°] (RX)	Coeff.Manut. [%]	Codice Apparecchio	Flusso [lm]	Rifer.
Fila A	0.00	-1.70	7.80	--	20.00	1.20	0	90	0	80.00	75241-SHP	14500	A



1.2 Parametri di Qualità dell'Impianto

Riepilogo Risultati

Zona	Osservatore	Corsia	Sr	Ti	UI	LA _v	U _o
Carregg_A			Tot=0.62 Dx=0.70 Sx=0.53	Ti=6.58	0.87	1.50	0.55
	1) (x=-60.00 y=2.75)m	Carregg_A_C1			0.94	1.50 *	0.58
	2) (x=80.00 y=6.25)m	Carregg_A_C2			0.87 *	1.63	0.55 *
	(x=-17.32 y=2.75)m			Ti=6.58 *			
	(x=17.32 y=6.25)m			Ti=4.01			
Lv=0.17							

Norma:

CEN 13201

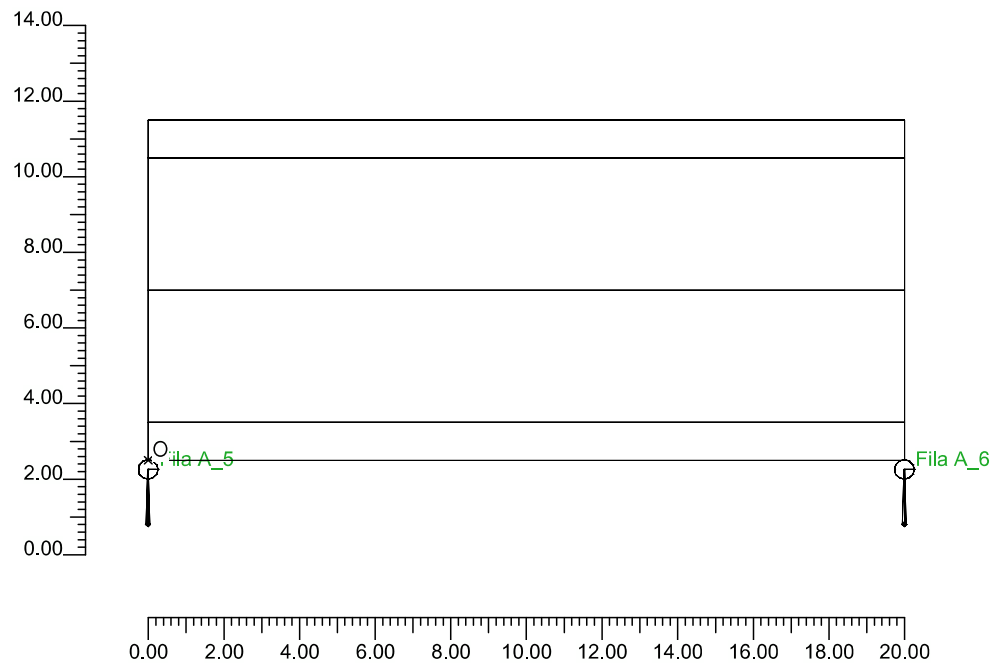
Inquinamento Luminoso

Rapporto Medio - Rn -

0.00 %

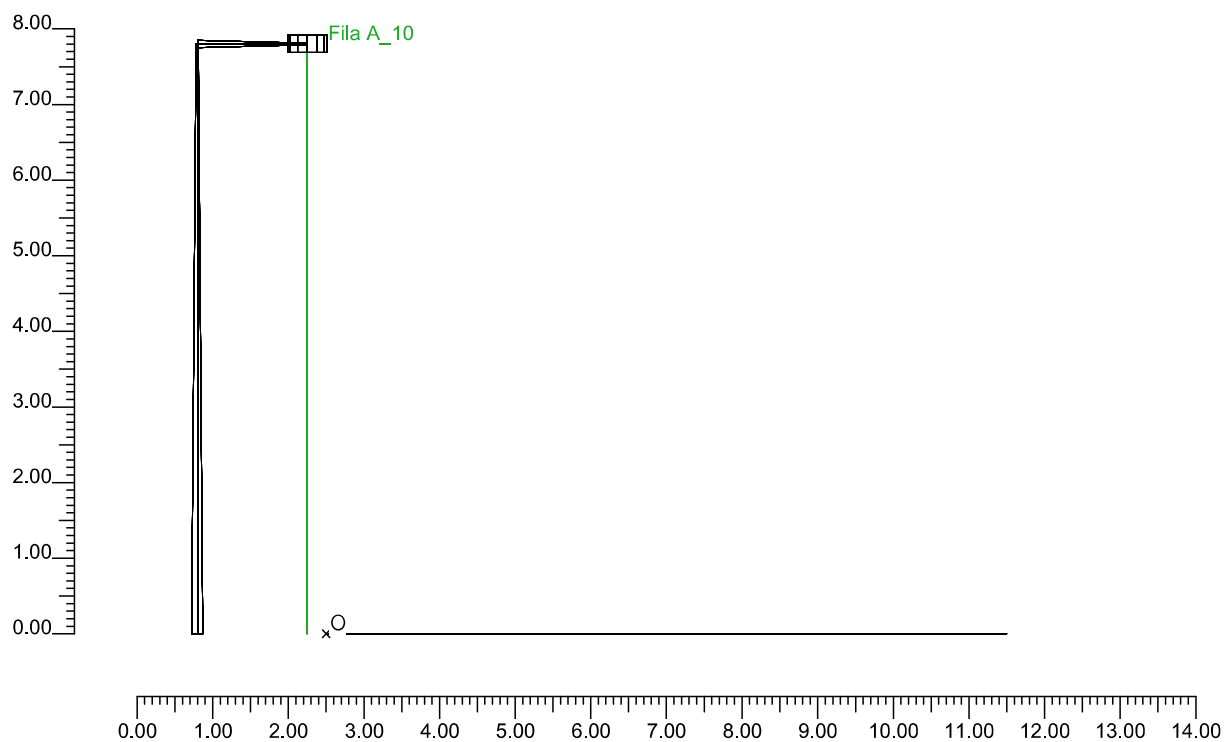
2.1 Vista 2D in Pianta

Scala 1/200



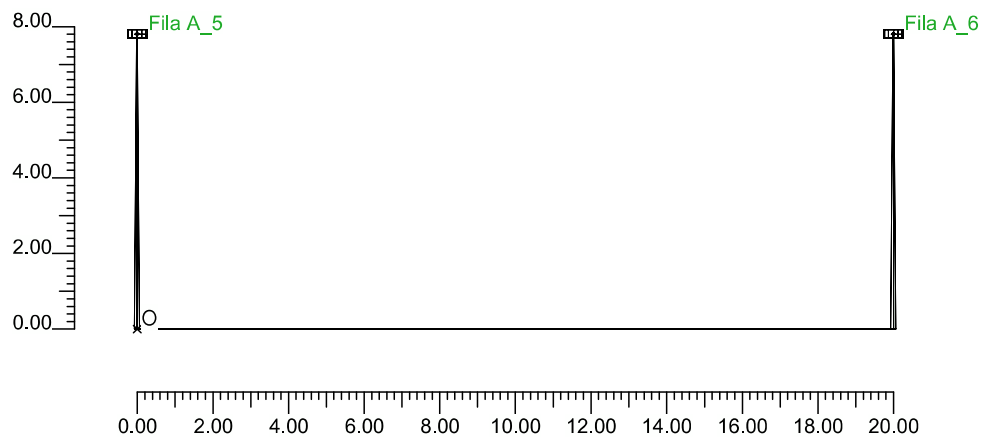
2.2 Vista Laterale

Scala 1/100



2.3 Vista Frontale

Scala 1/200



3.1 Informazioni Apparecchi/Rilievi

Rifer.	Linea	Nome Apparecchio (Nome Rilievo)	Codice Apparecchio (Codice Rilievo)	Apparecchi N.	Rif.Lamp.	Lampade N.
A	_STR	1X150W SHP-T OTTICA STR (DEMI 1X150W SHP-T OTTICA STR)	75241-SHP (75241-SHP-B)	-	LMP-A	1

3.2 Informazioni Lampade

Rif.Lamp.	Tipo	Codice	Flusso [lm]	Potenza [W]	Colore [°K]	N.
LMP-A	ST 150	NAV-T 150	14500	150	2000	-

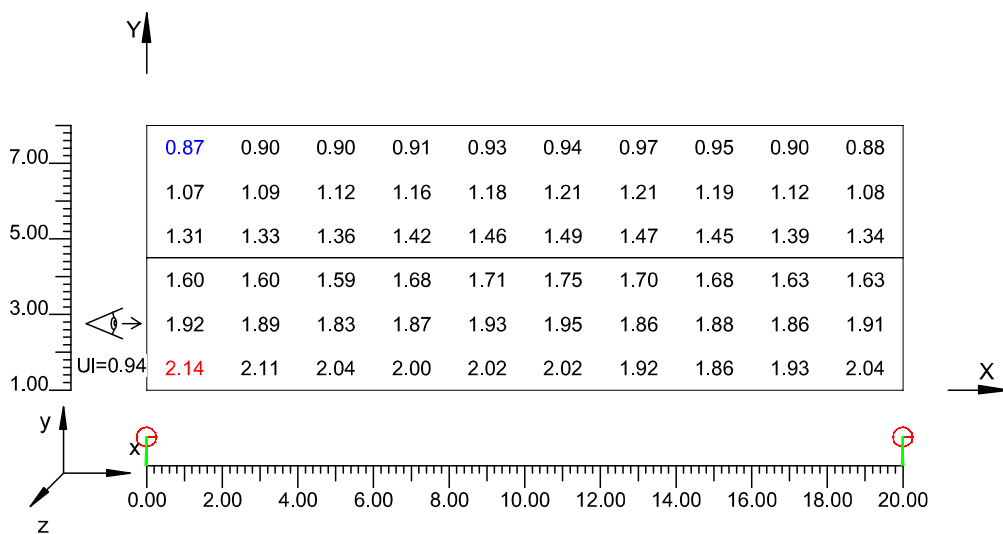
4.1 Valori delle Luminanze su: Carregg A Oss. 1(x=-60.00;y=2.75;z=1.50)m

O (x:0.00 y:1.00 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:2.00 DY:1.17	Luminanza (L)	1.50 cd/m ²	0.87 cd/m ²	2.14 cd/m ²	0.58	0.41	0.70

Tipo Calcolo

Solo Dir. + Arredi

Scala 1/200



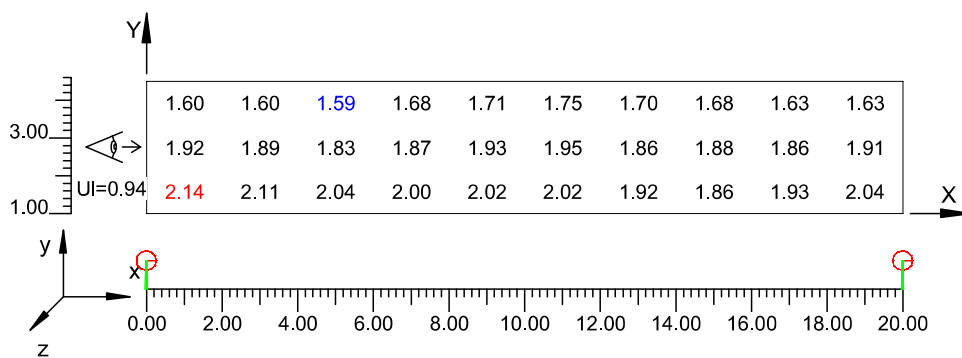
4.2 Valori delle Luminanze su: Carregg A C1 Oss. 1(x=-60.00;y=2.75;z=1.50)m

O (x:0.00 y:1.00 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:2.00 DY:1.17	Luminanza (L)	1.85 cd/m ²	1.59 cd/m ²	2.14 cd/m ²	0.86	0.75	0.87

Tipo Calcolo

Solo Dir. + Arredi

Scala 1/200



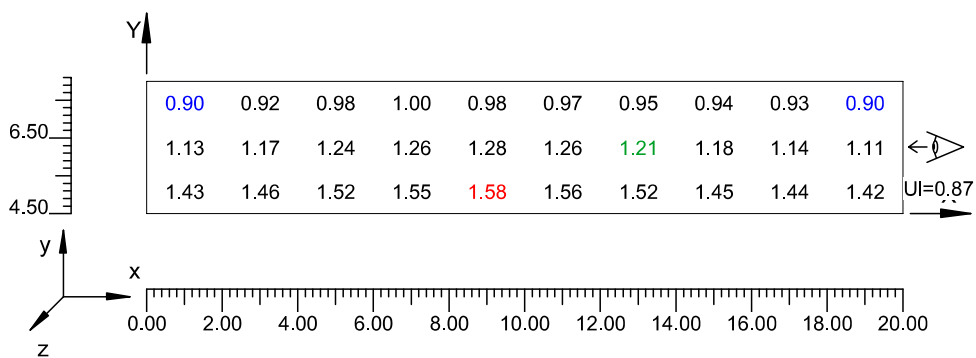
4.3 Valori delle Luminanze su: Carregg A C2 Oss. 2(x=80.00;y=6.25;z=1.50)m

O (x:0.00 y:4.50 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:2.00 DY:1.17	Luminanza (L)	1.21 cd/m ²	0.90 cd/m ²	1.58 cd/m ²	0.74	0.57	0.77

Tipo Calcolo

Solo Dir. + Arredi

Scala 1/200

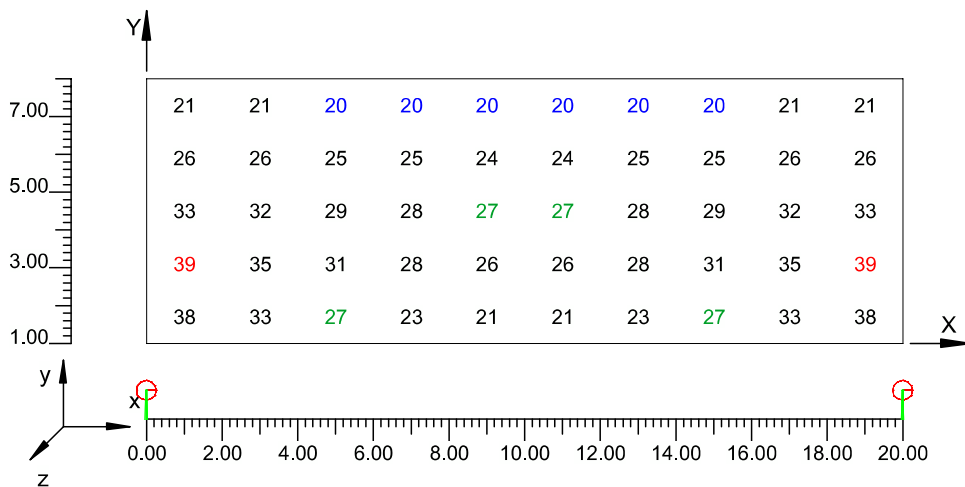


4.4 Valori di Illuminamento su:Carregg A 1

O (x:0.00 y:1.00 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:2.00 DY:1.40	Illuminamento Orizzontale (E)	27 lux	20 lux	39 lux	0.72	0.51	0.70

Tipo Calcolo

Solo Dir. + Arredi

Scala 1/200

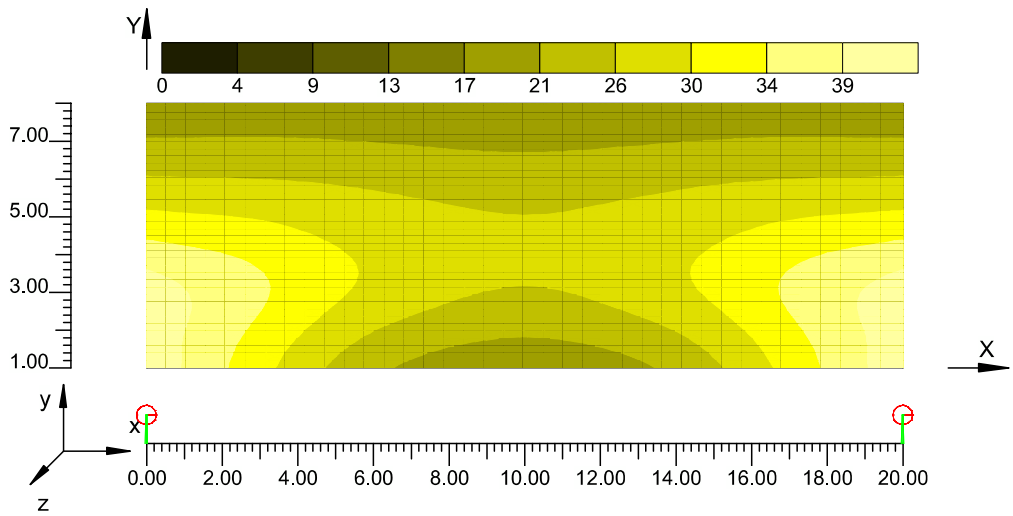
4.5 Diagramma a Spot degli Illuminamenti su:Carregg A 1 1

O (x:0.00 y:1.00 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:2.00 DY:1.40	Illuminamento Orizzontale (E)	27 lux	20 lux	39 lux	0.72	0.51	0.70

Tipo Calcolo

Solo Dir. + Arredi

Scala 1/200



4.6 Valori di Illuminamento su: Marc_A

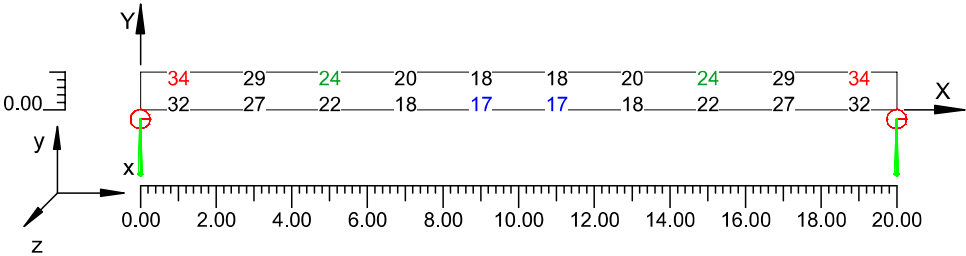
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:2.00 DY:0.33	Illuminamento Orizzontale (E)	24 lux	17 lux	34 lux	0.69	0.48	0.70

Tipo Calcolo

Solo Dir. + Arredi

Scala 1/200

Non tutti i punti di calcolo sono visibili



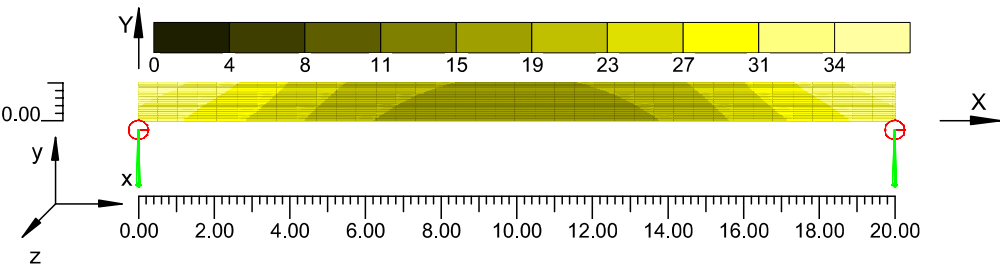
4.7 Diagramma a Spot degli Illuminamenti su: Marc_A_1

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:2.00 DY:0.33	Illuminamento Orizzontale (E)	24 lux	17 lux	34 lux	0.69	0.48	0.70

Tipo Calcolo

Solo Dir. + Arredi

Scala 1/200



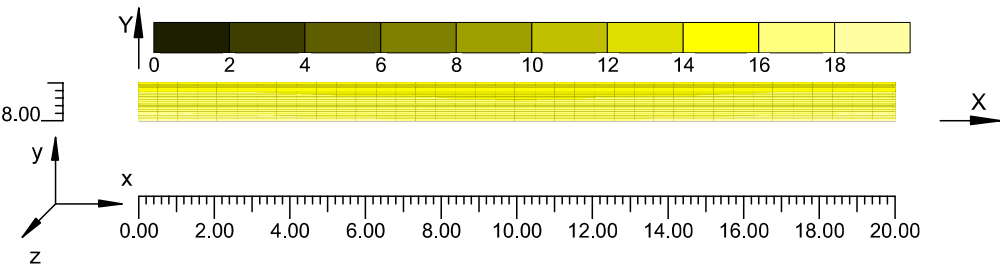
4.9 **Diagramma a Spot degli Illuminamenti su: Marc_B_1**

O (x:0.00 y:8.00 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:2.00 DY:0.33	Illuminamento Orizzontale (E)	16 lux	15 lux	18 lux	0.91	0.84	0.92

Tipo Calcolo

Solo Dir. + Arredi

Scala 1/200



Informazioni Generali**1****1. Dati Riepilogativi Progetto**

1.1	Informazioni Area	2
1.2	Parametri di Qualità dell'Impianto	2

2. Viste Progetto

2.1	Vista 2D in Pianta	4
2.2	Vista Laterale	5
2.3	Vista Frontale	6

3. Dati Riepilogativi Apparecchi

3.1	Informazioni Apparecchi/Rilievi	7
3.2	Informazioni Lampade	7

4. Tabella Risultati

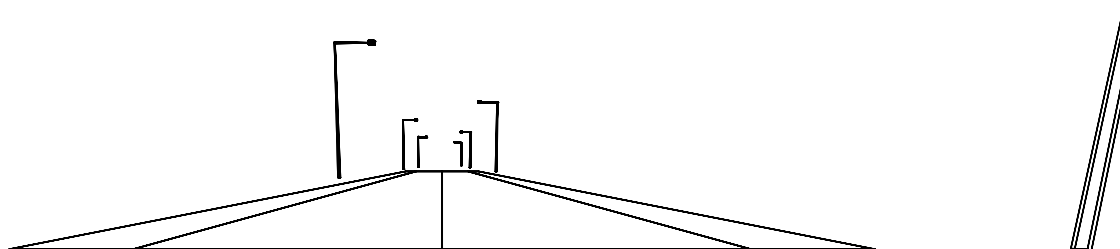
4.1	Valori delle Luminanze su:Carregg_A Oss. 1(x=-60.00;y=2.75;z=1.50)m	8
4.2	Valori delle Luminanze su:Carregg_A_C1 Oss. 1(x=-60.00;y=2.75;z=1.50)m	9
4.3	Valori delle Luminanze su:Carregg_A_C2 Oss. 2(x=80.00;y=6.25;z=1.50)m	10
4.4	Valori di Illuminamento su:Carregg_A_1	11
4.5	Diagramma a Spot degli Illuminamenti su:Carregg_A_1_1	12
4.6	Valori di Illuminamento su:Marc_A	13
4.7	Diagramma a Spot degli Illuminamenti su:Marc_A_1	14
4.8	Valori di Illuminamento su:Marc_B	15
4.9	Diagramma a Spot degli Illuminamenti su:Marc_B_1	16

6. Calcoli illuminotecnici – Strada extraurbana, altezza palo 10 metri

Strada extraurbana secondaria

Note Installazione: Armatura Stradale 1x250W
Codice Progetto:
Data: MI-000872.e
 08/07/2010

Note:
DEMI 1x250W
DISPOSIZIONE QUINCONCE INTERDISTANZA 50 m
H APPARECCHIO 10 m f.t.
BRACCIO 2,5 M
CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO ME2
(UNI 11248 - EN 13201-2)



Avvertenze:

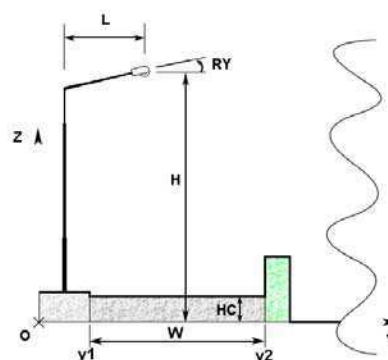
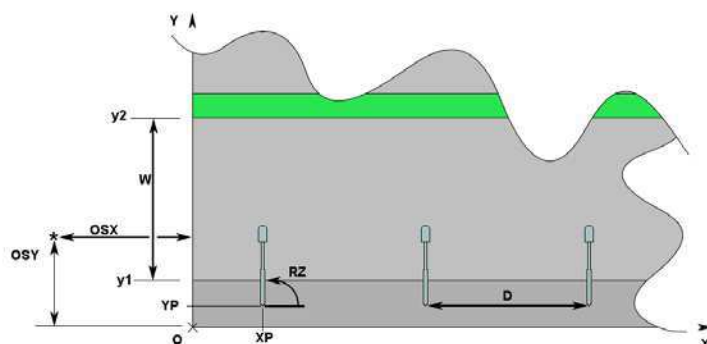
1.1 Informazioni Area

Dati Strada

Zona	Tipo Zona	Corsia	Senso di Marcia	Larghezza [m] (W)	y1 [m]	y2 [m]	Pt.Calc.Y (ILLUM.)	Pt.Calc.Y (LUMIN.)	h Zona [m] (HC)	colore	Tabella R	Coeff.Rifl. Fattore q0
Marc_A	Ciclabile/Pedonale	Marc_A_C1	---	1.50	0.00	1.50	3	3	0.00	RGB=128,128,128		40.00
Carregg_A	Carrabile			7.50	1.50	9.00	5		0.00	RGB=126,126,126	C2	7.01
		Carregg_A_C1	---	3.75	1.50	5.25		3				
		Carregg_A_C2	<---	3.75	5.25	9.00		3				
Marc_B	Ciclabile/Pedonale	Marc_B_C1	---	1.50	9.00	10.50	3	3	0.00	RGB=128,128,128		40.00

Dati di installazione (File di Apparecchi)

Nome File	1° Palo x [m] (XP)	1° Palo y [m] (YP)	Altez.App. [m] (H)	Num. Pali	Interd. [m] (D)	Sbraccio [m] (L)	Incl.App. [°] (RY)	Rot.Sbraccio [°] (RZ)	Incl.Laterale [°] (RX)	Coeff.Manut. [%]	Codice Apparecchio	Flusso [lm]	Rifer.
Fila A	0.00	-2.50	9.60	--	50.00	2.50	0	90	0	80.00	75243-SHP	28000	A
Fila B	25.00	13.00	10.00	--	50.00	2.50	0	270	0	80.00	75243-SHP	28000	A



1.2 Parametri di Qualità dell'Impianto

Riepilogo Risultati

Zona	Osservatore	Corsia	Sr	Ti	UI	LAv	Uo
Carregg_A			Tot=0.74 Dx=0.74 Sx=0.73	Ti=7.66	0.70	1.74	0.79
	1) (x=-60.00 y=3.38)m	Carregg_A_C1			0.70 *	1.75	0.79 *
	2) (x=110.00 y=7.13)m	Carregg_A_C2			0.72	1.74 *	0.82
	(x=-22.27 y=3.38)m			Ti=7.66 *			
	(x=-1.25 y=7.13)m			Ti=7.07			
Lv=0.22							

Norma:

CEN 13201

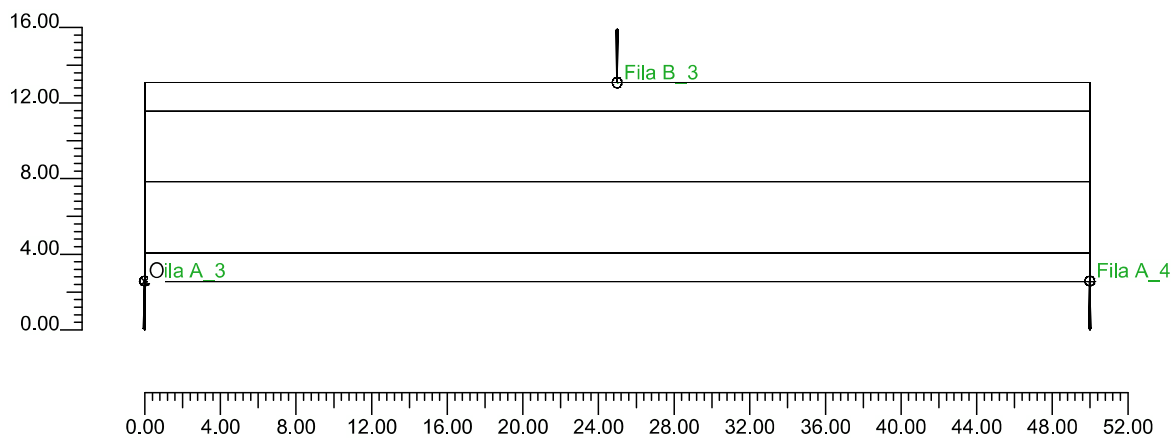
Inquinamento Luminoso

Rapporto Medio - Rn -

0.00 %

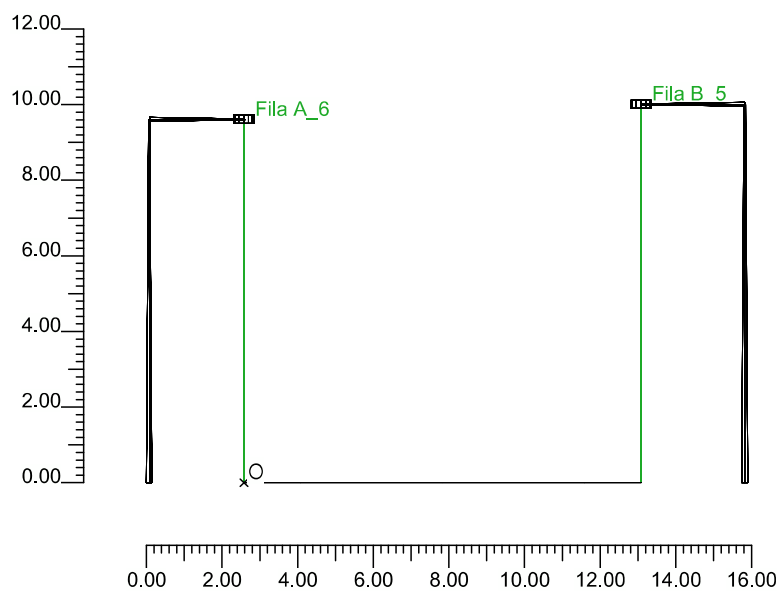
2.1 Vista 2D in Pianta

Scala 1/400



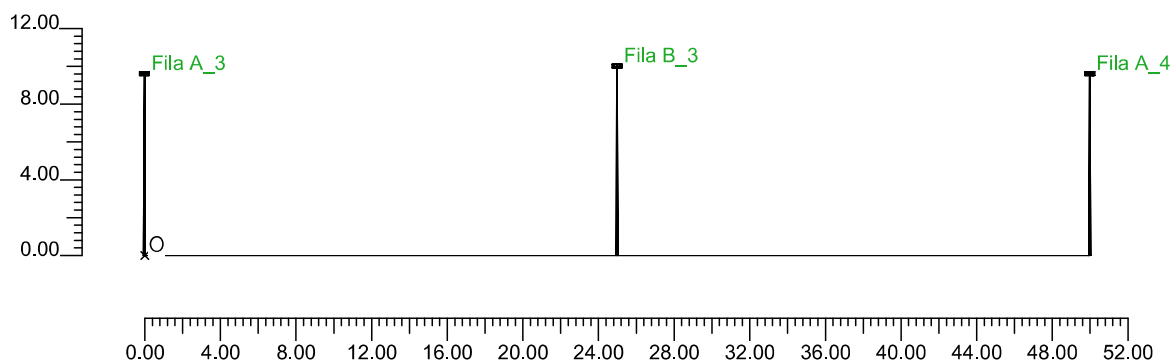
2.2 Vista Laterale

Scala 1/200



2.3 Vista Frontale

Scala 1/400



3.1 Informazioni Apparecchi/Rilievi

Rifer.	Linea	Nome Apparecchio (Nome Rilievo)	Codice Apparecchio (Codice Rilievo)	Apparecchi N.	Rif.Lamp.	Lampade N.
A	_STR	1X250W SHP-T OTTICA STR (1X250W SHP-T OTTICA STR)	75243-SHP (75243-B)	-	LMP-A	1

3.2 Informazioni Lampade

Rif.Lamp.	Tipo	Codice	Flusso [lm]	Potenza [W]	Colore [°K]	N.
LMP-A	ST 250	SONT250	28000	250	1950	-

4.1 Valori delle Luminanze su: Carregg A Oss. 1(x=-60.00;y=3.38;z=1.50)m

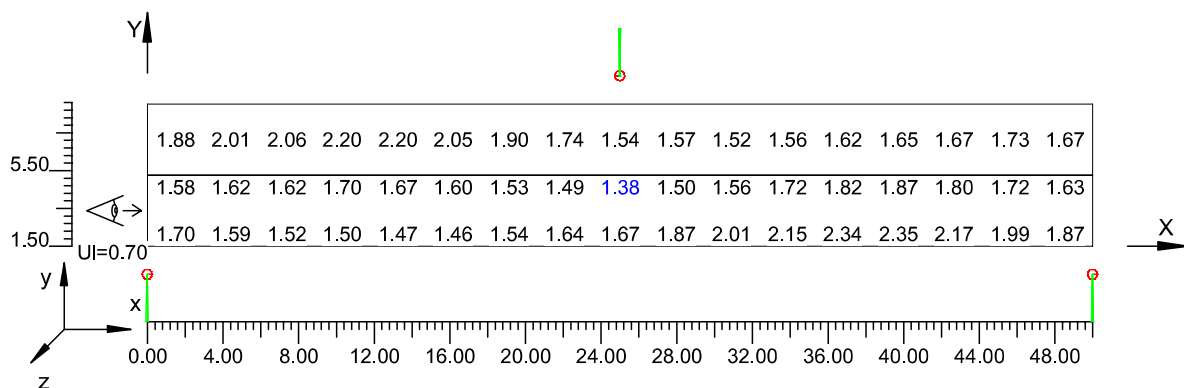
O (x:0.00 y:1.50 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:2.94 DY:1.25	Luminanza (L)	1.75 cd/m²	1.38 cd/m²	2.39 cd/m²	0.79	0.58	0.73

Tipo Calcolo

Solo Dir. + Arredi

Scala 1/400

Non tutti i punti di calcolo sono visibili



4.2 Valori delle Luminanze su: Carregg A C1 Oss. 1(x=-60.00;y=3.38;z=1.50)m

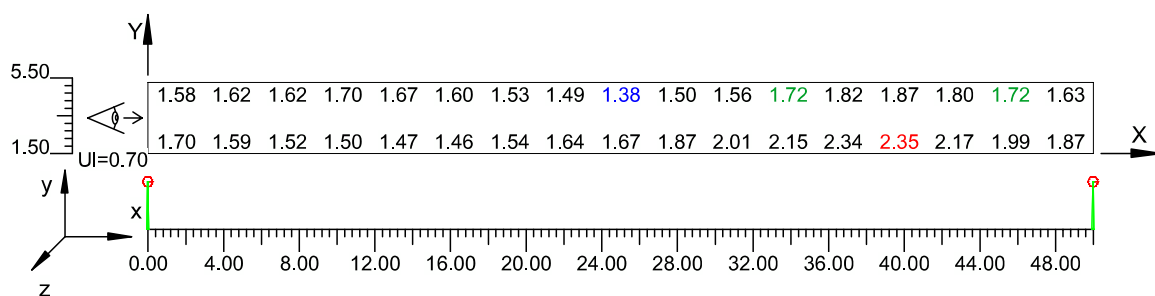
O (x:0.00 y:1.50 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:2.94 DY:1.25	Luminanza (L)	1.72 cd/m ²	1.38 cd/m ²	2.35 cd/m ²	0.80	0.59	0.73

Tipo Calcolo

Solo Dir. + Arredi

Scala 1/400

Non tutti i punti di calcolo sono visibili



4.3 Valori delle Luminanze su: Carregg A C2 Oss. 2(x=110.00;y=7.13;z=1.50)m

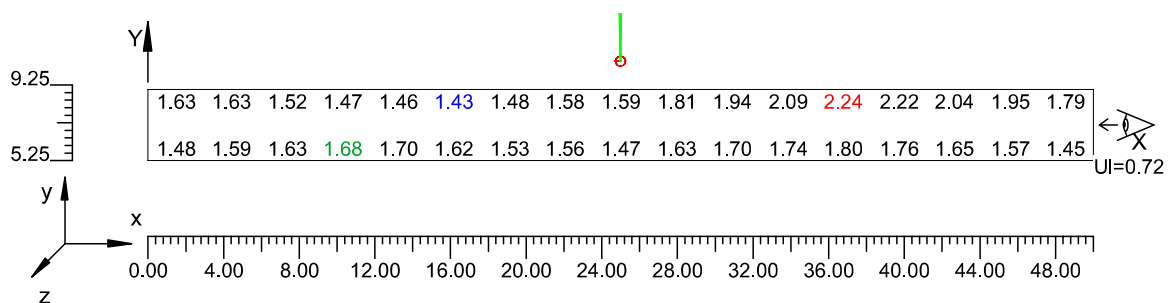
O (x:0.00 y:5.25 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:2.94 DY:1.25	Luminanza (L)	1.68 cd/m²	1.43 cd/m²	2.24 cd/m²	0.85	0.64	0.75

Tipo Calcolo

Solo Dir. + Arredi

Scala 1/400

Non tutti i punti di calcolo sono visibili



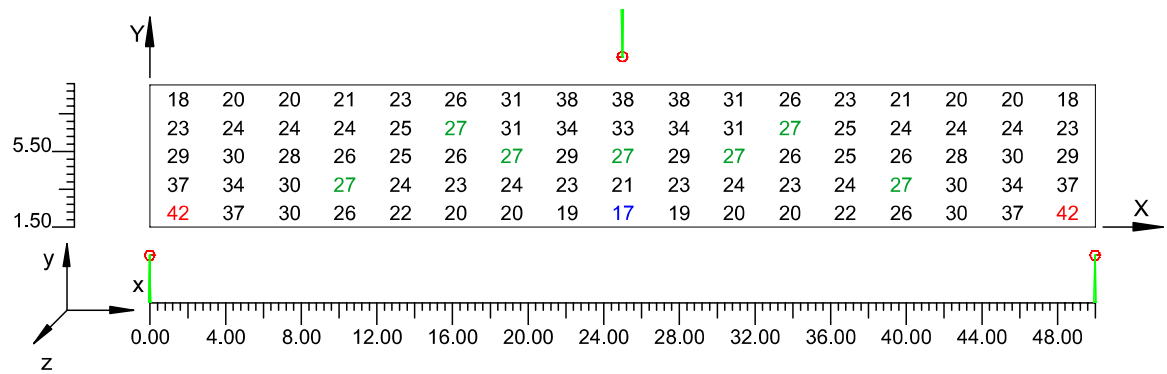
4.4 Valori di Illuminamento su:Carregg A 1

O (x:0.00 y:1.50 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:2.94 DY:1.50	Illuminamento Orizzontale (E)	27 lux	17 lux	42 lux	0.62	0.39	0.63

Tipo Calcolo

Solo Dir. + Arredi

Scala 1/400



4.6 Valori di Illuminamento su: Marc_A

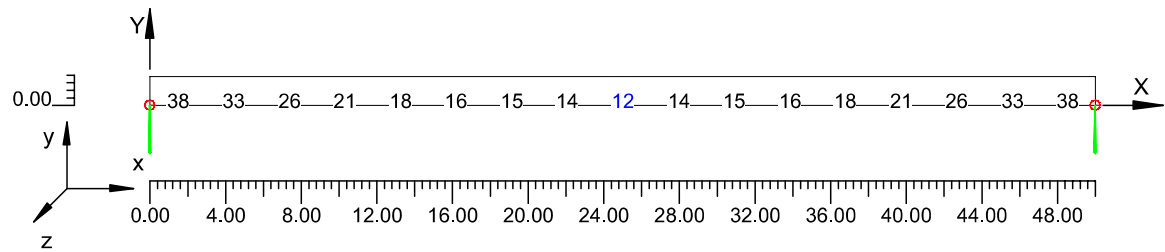
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:2.94 DY:0.50	Illuminamento Orizzontale (E)	23 lux	12 lux	41 lux	0.53	0.29	0.56

Tipo Calcolo

Solo Dir. + Arredi

Scala 1/400

Non tutti i punti di calcolo sono visibili



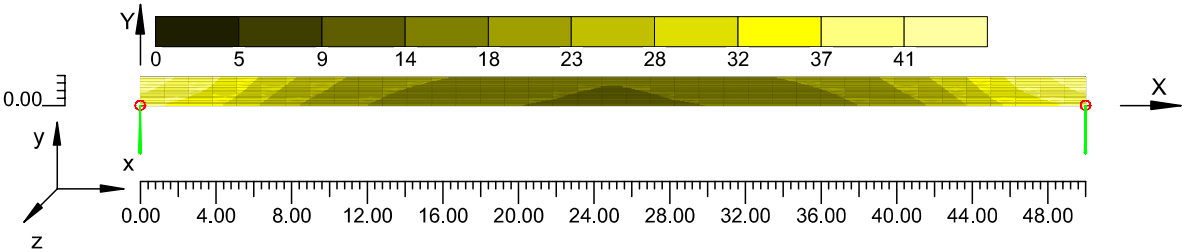
4.7 **Diagramma a Spot degli Illuminamenti su: Marc_A_1**

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:2.94 DY:0.50	Illuminamento Orizzontale (E)	23 lux	12 lux	41 lux	0.53	0.29	0.56

Tipo Calcolo

Solo Dir. + Arredi

Scala 1/400



4.8 Valori di Illuminamento su: Marc_B

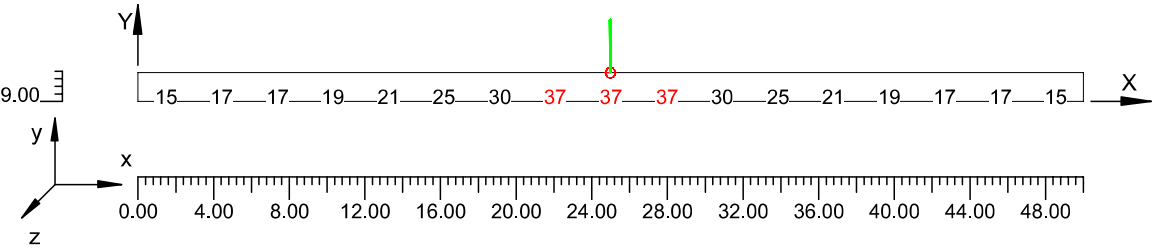
O (x:0.00 y:9.00 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:2.94 DY:0.50	Illuminamento Orizzontale (E)	22 lux	13 lux	37 lux	0.59	0.35	0.60

Tipo Calcolo

Solo Dir. + Arredi

Scala 1/400

Non tutti i punti di calcolo sono visibili



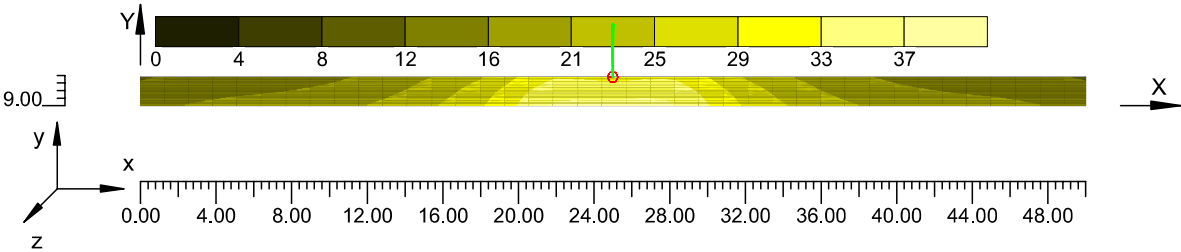
4.9 Diagramma a Spot degli Illuminamenti su: Marc_B_1

O (x:0.00 y:9.00 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:2.94 DY:0.50	Illuminamento Orizzontale (E)	22 lux	13 lux	37 lux	0.59	0.35	0.60

Tipo Calcolo

Solo Dir. + Arredi

Scala 1/400



Informazioni Generali**1****1. Dati Riepilogativi Progetto**

1.1	Informazioni Area	2
1.2	Parametri di Qualità dell'Impianto	2

2. Viste Progetto

2.1	Vista 2D in Pianta	4
2.2	Vista Laterale	5
2.3	Vista Frontale	6

3. Dati Riepilogativi Apparecchi

3.1	Informazioni Apparecchi/Rilievi	7
3.2	Informazioni Lampade	7

4. Tabella Risultati

4.1	Valori delle Luminanze su:Carregg_A Oss. 1(x=-60.00;y=3.38;z=1.50)m	8
4.2	Valori delle Luminanze su:Carregg_A_C1 Oss. 1(x=-60.00;y=3.38;z=1.50)m	9
4.3	Valori delle Luminanze su:Carregg_A_C2 Oss. 2(x=110.00;y=7.13;z=1.50)m	10
4.4	Valori di Illuminamento su:Carregg_A_1	11
4.5	Diagramma a Spot degli Illuminamenti su:Carregg_A_1_1	12
4.6	Valori di Illuminamento su:Marc_A	13
4.7	Diagramma a Spot degli Illuminamenti su:Marc_A_1	14
4.8	Valori di Illuminamento su:Marc_B	15
4.9	Diagramma a Spot degli Illuminamenti su:Marc_B_1	16

7. Calcoli illuminotecnici – Innesto Svincolo SS 115, altezza palo 10 metri

Innesto Svincolo S.S. 115

Armatura stradale 1X250W SHP su palo h10m f.t. + braccio 2.5m

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO CE1

Indice**Innesto Svincolo S.S. 115**

Copertina progetto	1
Indice	2

Scheda tecnica apparecchio	3
----------------------------	---

Scena esterna 1

Dati di pianificazione	4
Lampade (lista coordinate)	5
Rendering 3D	7
Rendering colori sfalsati	8

Superfici esterne**Campo di valutazione strada 1**

Isolinee (E)	9
Grafica dei valori (E)	10

Campo di valutazione strada 2

Isolinee (E)	11
Grafica dei valori (E)	12

Campo di valutazione strada 3

Isolinee (E)	13
Grafica dei valori (E)	14

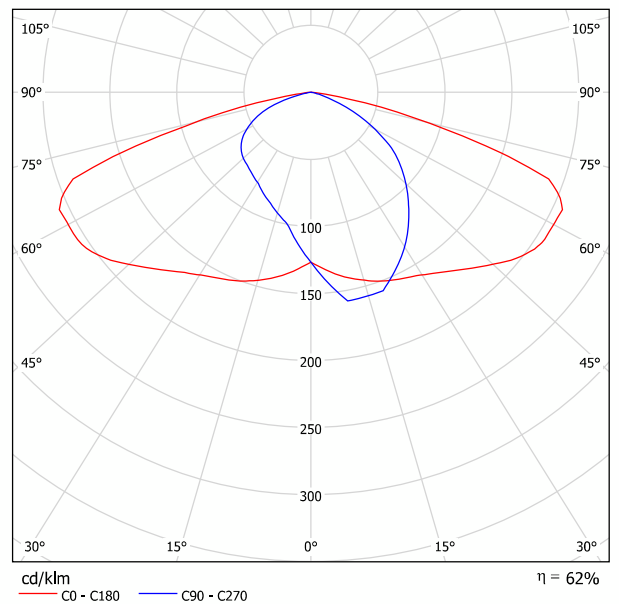
Campo di valutazione strada 4

Isolinee (E)	15
Grafica dei valori (E)	16

Scheda tecnica apparecchio

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

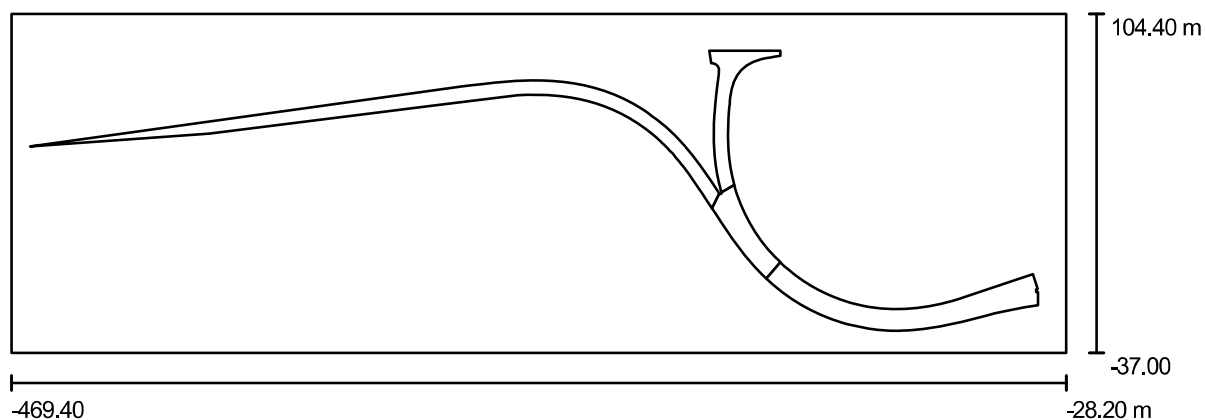
Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 36 72 97 100 62

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

Scena esterna 1 / Dati di pianificazione



Fattore di manutenzione: 0.57, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Scala 1:3155

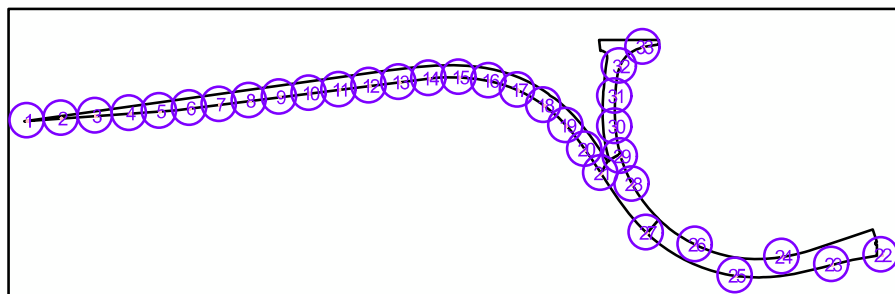
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ [lm]	P [W]
1	33		28000	250.0
Totale:			924000	8250.0

Scena esterna 1 / Lampade (lista coordinate)

MARTINI 75243-SHP DEMI 1X250W SHP-T OTTICA STR

28000 lm, 250.0 W, 1 x 1 x SONT250 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-460.033	49.188	10.000	0.0	0.0	0.0
2	-443.179	50.423	10.000	0.0	0.0	0.0
3	-426.317	51.658	10.000	0.0	0.0	0.0
4	-409.450	52.893	10.000	0.0	0.0	5.0
5	-394.587	53.982	10.000	0.0	0.0	5.0
6	-379.752	55.421	10.000	0.0	0.0	5.0
7	-364.965	57.260	10.000	0.0	0.0	5.0
8	-350.206	59.071	10.000	0.0	0.0	5.0
9	-335.316	60.887	10.000	0.0	0.0	5.0
10	-320.593	62.698	10.000	0.0	0.0	5.0
11	-305.802	64.506	10.000	0.0	0.0	5.0
12	-290.921	66.395	10.000	0.0	0.0	5.0
13	-276.164	68.218	10.000	0.0	0.0	5.0
14	-261.435	70.038	10.000	0.0	0.0	5.0
15	-246.495	70.637	10.000	0.0	0.0	-5.0
16	-231.680	68.909	10.000	0.0	0.0	-15.0
17	-217.499	64.305	10.000	0.0	0.0	-25.0
18	-204.548	56.782	10.000	0.0	0.0	-35.0
19	-193.576	46.838	10.000	0.0	0.0	-50.0
20	-184.294	35.095	10.000	0.0	0.0	-55.0
21	-176.435	23.395	10.000	0.0	0.0	-55.0
22	-37.663	-16.886	10.000	0.0	0.0	5.0
23	-62.167	-21.554	10.000	0.0	0.0	15.0
24	-86.762	-17.695	10.000	0.0	0.0	-170.0
25	-109.886	-26.990	10.000	0.0	0.0	-5.0
26	-129.619	-11.763	10.000	0.0	0.0	150.0
27	-153.835	-5.867	10.000	0.0	0.0	-45.0
28	-160.965	18.007	10.000	0.0	0.0	115.0

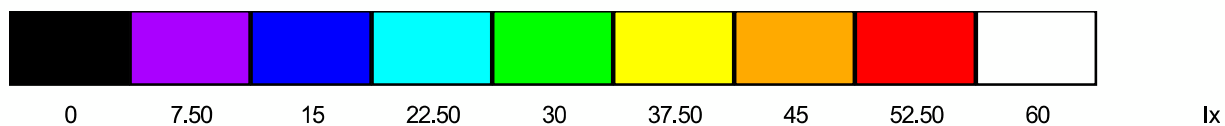
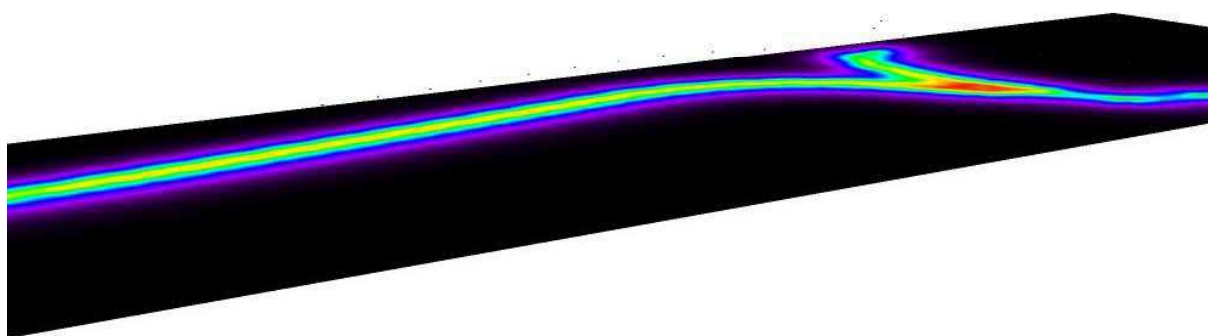
Scena esterna 1 / Lampade (lista coordinate)

No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	-166.698	31.770	10.000	0.0	0.0	115.0
30	-169.381	46.451	10.000	0.0	0.0	95.0
31	-169.412	61.361	10.000	0.0	0.0	85.0
32	-167.150	76.131	10.000	0.0	0.0	65.0
33	-155.534	85.525	10.000	0.0	0.0	15.0

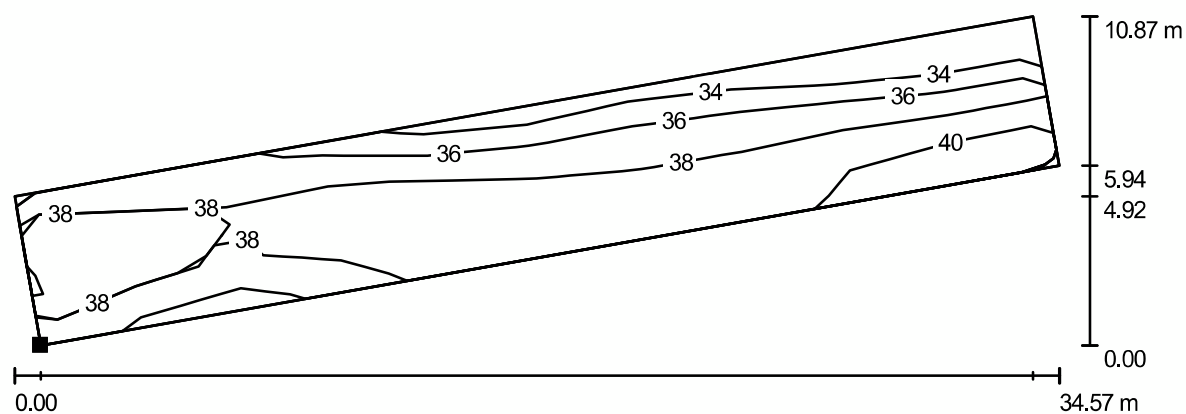
Scena esterna 1 / Rendering 3D



Scena esterna 1 / Rendering colori sfalsati

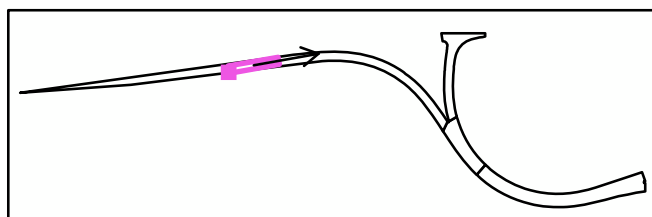


Scena esterna 1 / Campo di valutazione strada 1 / Isolinee (E)



Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(-320.344 m, 62.245 m, 0.000 m)

Valori in Lux, Scala 1 : 250



Reticolo: 10 x 3 Punti

E_m [lx]
38

E_{min} [lx]
32

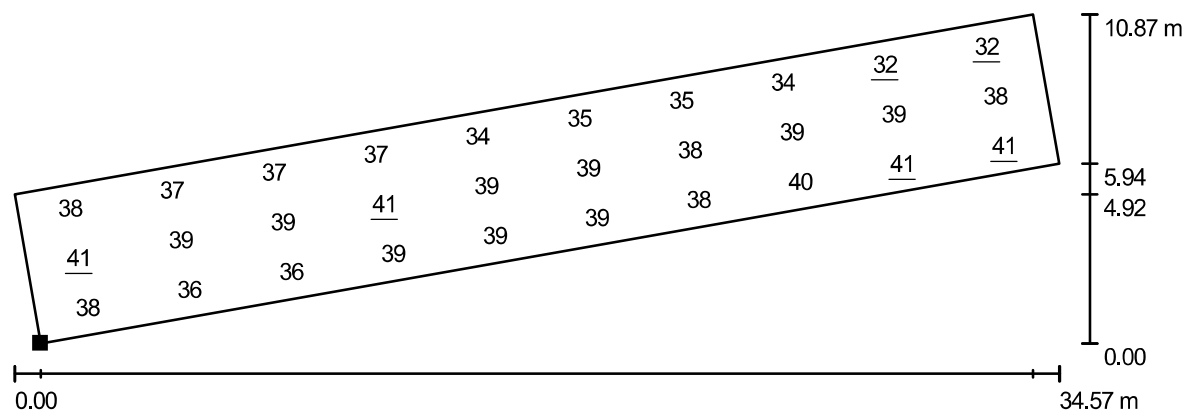
E_{max} [lx]
41

E_{min} / E_m
0.851

E_{min} / E_{max}
0.782

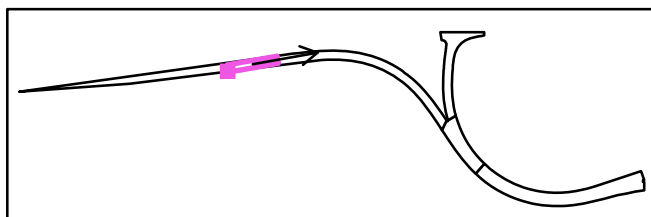
Rotazione: 10.0°

Scena esterna 1 / Campo di valutazione strada 1 / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 250

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(-320.344 m, 62.245 m, 0.000 m)



Reticolo: 10 x 3 Punti

E_m [lx]
38

E_{min} [lx]
32

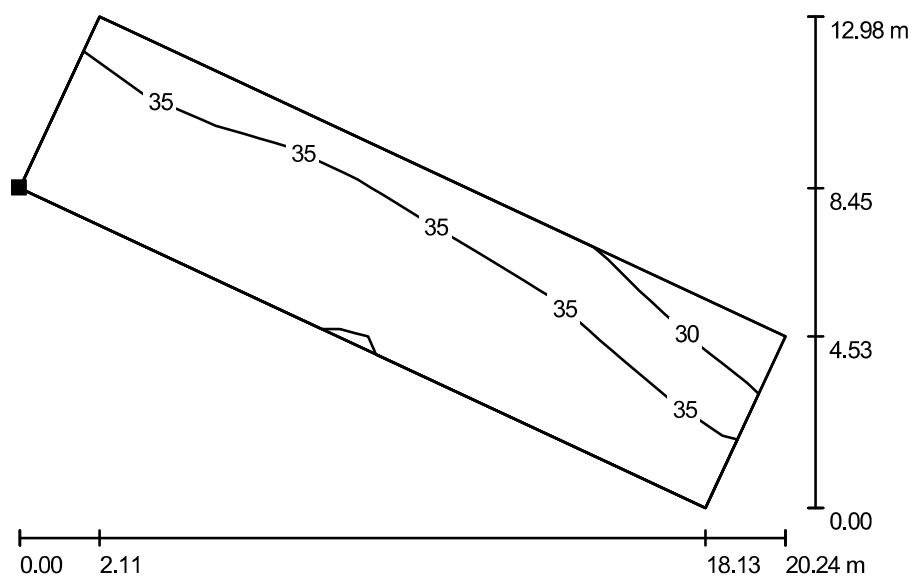
E_{max} [lx]
41

E_{min} / E_m
0.851

E_{min} / E_{max}
0.782

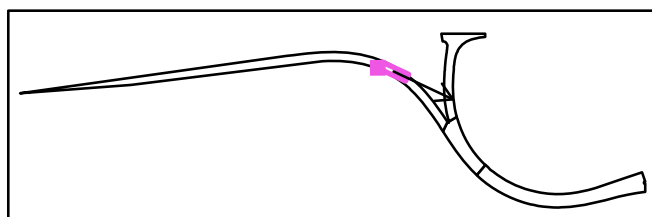
Rotazione: 10.0°

Scena esterna 1 / Campo di valutazione strada 2 / Iso linee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 200

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(-219.803 m, 65.588 m, 0.000 m)



Reticolo: 10 x 3 Punti

E_m [lx]
36

E_{min} [lx]
28

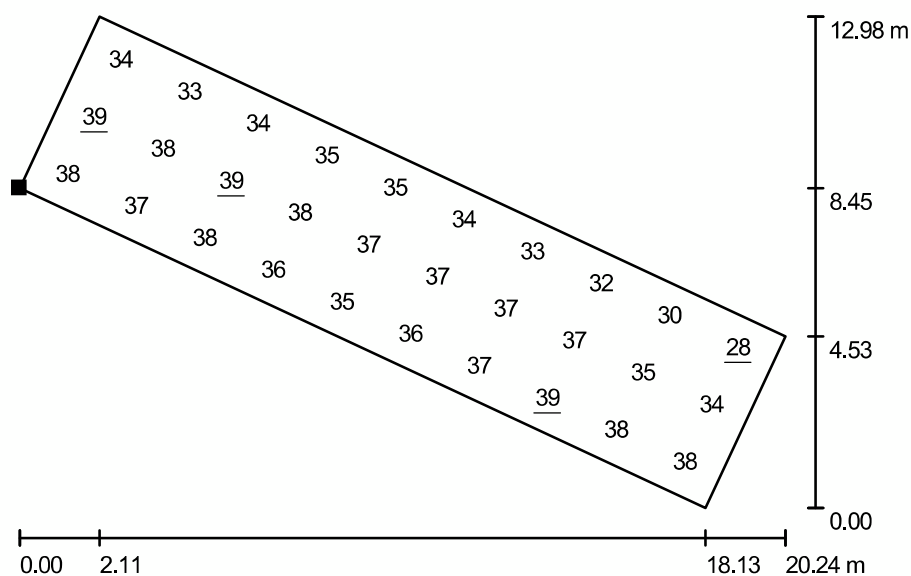
E_{max} [lx]
39

E_{min} / E_m
0.782

E_{min} / E_{max}
0.716

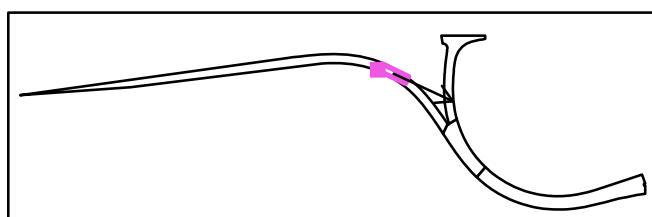
Rotazione: -25.0°

Scena esterna 1 / Campo di valutazione strada 2 / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 200

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(-219.803 m, 65.588 m, 0.000 m)

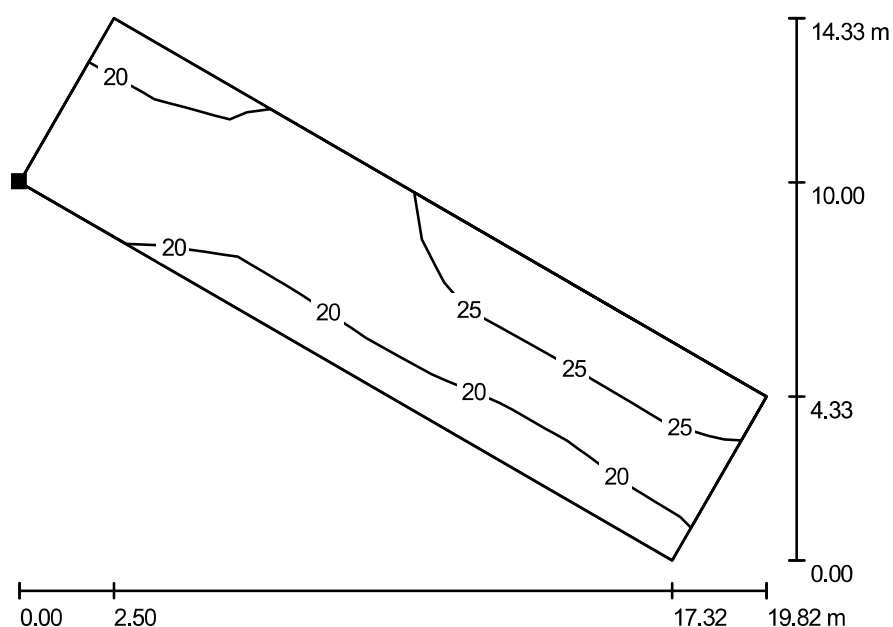


Reticolo: 10 x 3 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
36	28	39	0.782	0.716

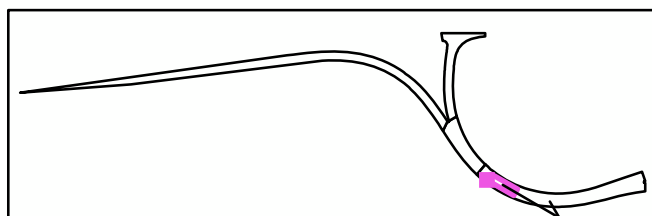
Rotazione: -25.0°

Scena esterna 1 / Campo di valutazione strada 3 / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 200

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(-146.050 m, -10.156 m, 0.000 m)



Reticolo: 10 x 3 Punti

E_m [lx]
22

E_{min} [lx]
18

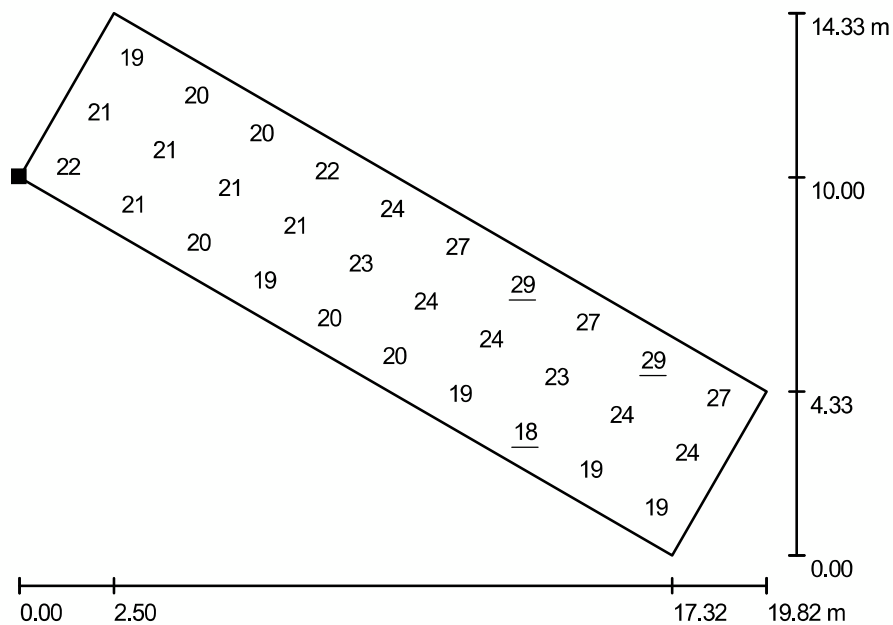
E_{max} [lx]
29

E_{min} / E_m
0.809

E_{min} / E_{max}
0.627

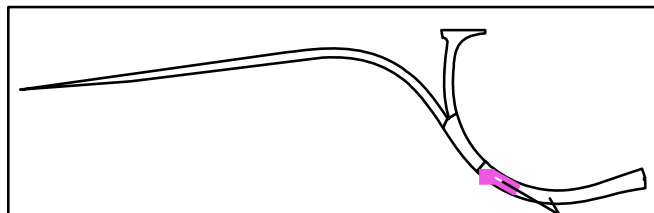
Rotazione: -30.0°

Scena esterna 1 / Campo di valutazione strada 3 / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 200

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(-146.050 m, -10.156 m, 0.000 m)

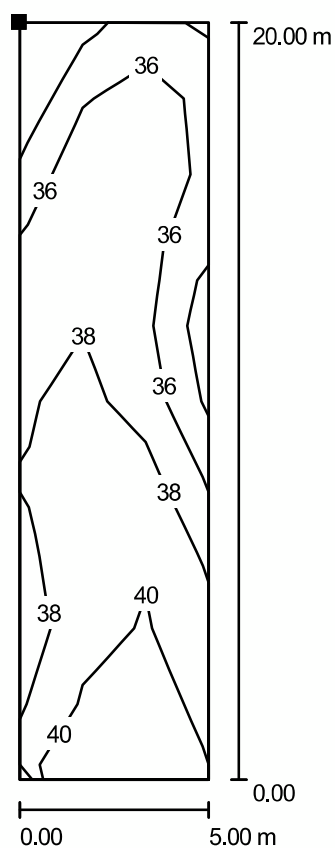


Reticolo: 10 x 3 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
22	18	29	0.809	0.627

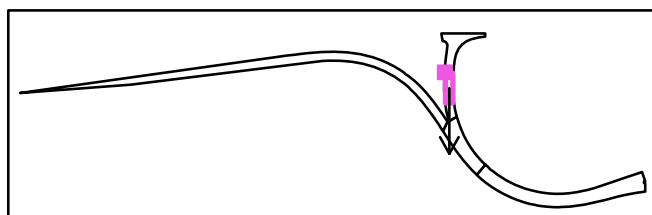
Rotazione: -30.0°

Scena esterna 1 / Campo di valutazione strada 4 / Isolinee (E)



Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(-174.619 m, 62.343 m, 0.000 m)

Valori in Lux, Scala 1 : 200



Reticolo: 10 x 3 Punti

E_m [lx]
38

E_{min} [lx]
33

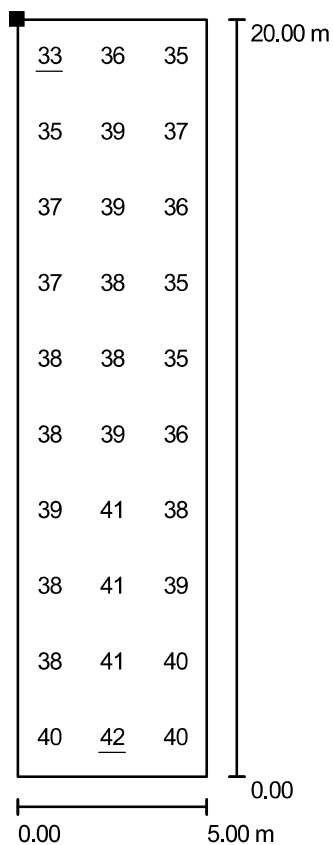
E_{max} [lx]
42

E_{min} / E_m
0.861

E_{min} / E_{max}
0.777

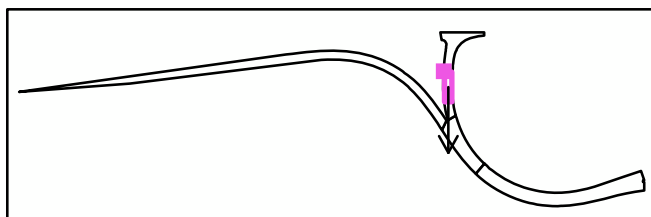
Rotazione: -90.0°

Scena esterna 1 / Campo di valutazione strada 4 / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 200

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(-174.619 m, 62.343 m, 0.000 m)



Reticolo: 10 x 3 Punti

 E_m [lx]
38

 E_{min} [lx]
33

 E_{max} [lx]
42

 E_{min} / E_m
0.861

 E_{min} / E_{max}
0.777

Rotazione: -90.0°