



COMUNE DI SAN PRISCO
Provincia di Caserta

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

PER LA LOTTIZZAZIONE DEL COMPARTO EDIFICATORIO
INDIVIDUATO DAL PUC VIGENTE AL FOGLIO 6 - LOC. EX ALVEO PARITO
Legge Regionale n.16 del 22 dicembre 2004

Committenti:

Consorzio Urbanistico Volontario "Parito"

costituito dai proprietari dei lotti ricadenti nel comparto
elencati nell'Allegato B - Titoli di Proprietà e Dati Catastali

Merola Lorenzo Merola Melania
(entrambi nella qualità di eredi di Abbate Giuseppina)

Merola Domenico Nacca Martino

Abbate Luigi Nacca Matrona Anna

Abbate Marianna Nero Angelo
(Nero Immobiliare srl)

Abbate Pasquale Peccerillo Luisa

Merola Antonio Peccerillo Palma Rosa

Merola Bartolomeo Rauccio Clementina

Merola Rosa Rauccio Marcello

Spazio per vidimazioni:

Progettisti:

ing. Di Monaco Vincenzo Arch. Salvatore Peccerillo Arch. Marcello Santoro

Elaborato

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA:
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Tavola

G

Scala

Data

febbraio 2019

NORME TECNICHE E LEGGI DI RIFERIMENTO

Gli impianti e tutti i componenti elettrici installati, saranno realizzati a regola d'arte in osservanza a quanto dettato dalla legge n.186 del 01-03-1968 186/68. In particolare tutti i componenti e i materiali utilizzati saranno forniti di marcatura CE, o altre marcature europee comparabili, presenteranno caratteristiche di idoneità all'ambiente di installazione e saranno conformi alle norme di legge e ai regolamenti vigenti di uso generale, in particolare ai seguenti:

- D.Lgs. n°81 del 9 aprile 2008 "Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- Legge n°186 del 1° marzo 1968 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici (regola d'arte)";
- Norme UNI EN 40 "Pali per illuminazione pubblica";
- Norma UNI 10671 "Apparecchi di illuminazione – Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati";
- Norma UNI 10819 "Luce e illuminazione: impianti di illuminazione esterna – requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso";
- Norma UNI EN 12665 "Light and lighting – Basic terms and criteria for specifying lighting requirements" [Luce e illuminazione – Criteri e termini base per specificare I requisiti di illuminazione];
- Norma UNI 11248 "Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche";
- Norma UNI EN 13201-2 "Road lighting – Part 2: Performance requirements" (Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazioni ali);
- Norma UNI EN 13201-3 "Road lighting – Part 3: Calculation of performance" (Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni);
- Norma UNI EN 13201-4 "Road lighting – Part 4: Methods of measuring lighting performance" (Illuminazione stradale – Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche);
- Norma UNI EN 13032-2 "Light and lighting – Measurements and presentation of photometric data of lamps and luminaries – Part 2: Presentation of data for indoor and outdoor work places" (Luce e illuminazione – Illustrazione e misure dei dati fotometrici di lampade e luminarie - Parte 2: Illustrazione dei dati per ambienti di lavoro interni ed esterni).

In particolare l'impianto elettrico di illuminazione è stato progettato e dovrà essere costruito in conformità alle seguenti norme CEI:

- CEI 17-5 "Interruttori automatici per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000 V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1200 V";
- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali";
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza";
- CEI 20-19 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V";
- CEI 20-20 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V";
- CEI 20-22 "Cavi non propaganti l'incendio".
- CEI 20-29 "Conduttori per cavi isolati".
- CEI 20-32 "Cavi con neutro concentrico isolati con gomma etilpropilenica ad alto modulo, per sistemi a corrente alternata con tensione non superiore a 1 kV";
- CEI 20-37 "Cavi elettrici: prove sui gas emessi durante la combustione";
- Guida CEI 20-40: "Guida per l'uso di cavi a bassa tensione";
- CEI 23-14 "Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori";
- CEI 23-18 "Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati, per usi domestici e similari";
- CEI 23-25 "Tubi per installazioni elettriche; prescrizioni generali";
- CEI 23-29 "Tubi in materiale plastico rigido per cavidotti interrati";
- CEI 34-21 "Apparecchi di illuminazione. Parte I; prescrizioni generali e prove";
- CEI 34-23 "Apparecchi di illuminazione. Parte II; requisiti particolari: apparecchi fissi per uso generale";
- CEI 64-8 ultima edizione: "Impianti elettrici utilizzatori con tensione nominale fino a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua";
- Guida CEI 64-14 "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori";
- CEI UNEL 35023 1970: "Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico avente grado di isolamento non superiore a 4 - Cadute di tensione".

LINEE GUIDA PROGETTUALI

FUNZIONALITÀ

L'illuminazione pubblica deve permettere agli utenti della strada di circolare nelle ore notturne con facilità e sicurezza; l'analisi delle esigenze visive che caratterizzano le diverse categorie di utenti costituisce pertanto la premessa per una razionale impostazione del progetto.

Il concetto di funzionalità è piuttosto differente per l'automobilista o per il pedone. Per il primo si tratta di percepire distintamente, localizzandoli con certezza e in tempo utile, i punti singolari del percorso (incroci, curve, ecc.) e gli ostacoli eventuali, per quanto possibile senza l'aiuto dei proiettori di profondità e anabbaglianti. Per il pedone sono essenziali la visibilità distinta dei bordi del marciapiede, dei veicoli e degli ostacoli nonché l'assenza di zone d'ombra troppo marcate.

La presenza e la forma degli oggetti sono percepiti in virtù dei contrasti di luminanza e di colore. Normalmente nella visione diurna i due tipi di contrasto coesistono mentre in quella notturna il contributo del contrasto di colore praticamente si annulla; il problema fondamentale dell'illuminotecnica si riduce pertanto a quello di produrre sulla strada i contrasti di luminanza sufficienti a fornire una chiara immagine della stessa e degli oggetti presenti su di essa.

La possibilità di percepire tali contrasti è influenzata dal livello medio di luminanza, dalla sua uniformità e dall'abbagliamento prodotto dai centri luminosi. Questi parametri costituiscono le principali caratteristiche per determinare se l'illuminazione è di qualità.

L'uniformità di luminanza garantisce che l'immagine della strada sia fornita in modo chiaro e senza incertezze fornendo visibilità e conforto visivo al guidatore. Esiste una relazione tra il livello di luminanza e i requisiti di uniformità: quando il livello di luminanza aumenta detti requisiti risultano meno stringenti. Inoltre l'impressione soggettiva concernente la qualità di un'installazione dipende da altri fattori quali l'intervallo tra i centri luminosi e la loro disposizione. L'uniformità di luminanza di una superficie stradale illuminata si modifica anche in funzione delle condizioni atmosferiche, peggiorando con fondo bagnato.

Per una circolazione sicura è necessario che il tracciato della strada, i suoi bordi, gli eventuali incroci e gli altri punti speciali devono essere resi visibili. L'impianto deve pertanto incrementare la visibilità della strada in rapporto ai fianchi stradali nonché la visibilità dei mezzi destinati a contribuire alla guida, quali la segnaletica orizzontale e le barriere di sicurezza ("guida visiva"), inoltre, tramite l'idonea disposizione degli apparecchi illuminati, il tracciato della strada e l'avvicinamento ad incroci o altri punti speciali, deve essere percepibile ad una distanza sufficiente ("guida ottica"). Un uso ottimale delle possibilità che gli impianti di illuminazione stradale possono offrire ai fini della guida visiva e ottica è altrettanto importante per la sicurezza e il comfort della circolazione quanto il livello di luminanza, l'uniformità o la limitazione dell'abbagliamento.

SICUREZZA

Gli impianti di illuminazione sono installati in condizioni di esposizione alle intemperie, sono inoltre accessibili ad un numero elevato di persone e richiedono infine interventi ad altezze

notevoli da terra e su strade anche a traffico veicolare intenso e veloce. Questi fatti rendono particolarmente stringenti i requisiti delle norme per la prevenzione degli infortuni. In particolare tutti i materiali ed apparecchi devono essere costruiti e installati a regola d'arte e l'esecuzione degli impianti deve essere affidata a imprese qualificate.

Tutte le parti in tensione dell'impianto, comunque accessibili, devono essere protette contro i contatti diretti; tutte le parti metalliche, comunque accessibili, che per difetto di isolamento possono andare in tensione, devono essere protette contro i contatti indiretti.

I componenti dei centri luminosi, in particolare le lampade, i rifrattori, le coppe e gli accessori elettrici, devono consentire una facile sostituzione in opera ma soprattutto devono essere rigorosamente sicuri agli effetti delle cadute a seguito di oscillazioni, proprie del sostegno provocate dal vento o dal traffico pesante. I sostegni devono essere dimensionati in modo da resistere al carico della neve sull'apparecchio e alla spinta del vento. Inoltre la loro ubicazione dovrà essere tale da evitare il più possibile la probabilità che i veicoli possano entrare in collisione. La distanza dalla carreggiata dei sostegni che reggono i centri luminosi deve conseguentemente aumentare con la velocità media del traffico.

ESTETICA

L'insieme delle strutture che costituiscono il contesto ambientale esterno è definito "arredo urbano" e si identifica essenzialmente negli oggetti, componenti o elementi che caratterizzano lo spazio urbano. Tra questi innumerevoli elementi l'illuminazione pubblica è di primaria importanza e si distingue dagli altri per il ruolo bivalente che la caratterizza: nelle ore diurne costituisce una componente strutturale inserita nel contesto urbano mentre in quelle notturne rappresenta la componente principale che permette di individuare visivamente tutte le altre e la prosecuzione delle attività umane in condizioni ottimali. Per questo motivo assume particolare rilievo il profilo dei centri luminosi, il colore delle sorgenti luminose, oltre ovviamente ai valori di illuminamento sia sul piano orizzontale che, più limitatamente, su quello verticale.

Considerando che la proporzionalità di un centro luminoso è dato dal rapporto fra l'altezza del sostegno e le dimensioni dell'apparecchio di illuminazione, occorre fare una distinzione fra centri luminosi le cui altezze sono comprese tra 3-5 m (lampioni), 8-12 m (centri stradali medi) e 15-20 m (centri a grande altezza). Il rapporto fra dimensioni dell'apparecchio e sostegno non deve essere né troppo grande né troppo piccolo. Per i centri stradali medi o a grande altezza bisogna tener presente l'effetto prospettiva, che deforma le proporzioni e, a questo fine, è molto significativa la forma dell'apparecchio: a parità di dimensioni l'impressione prospettica è diversa fra alcune forme, per esempio fra la tonda e la poligonale. Per questa ragione alcuni parametri di progetto,

quali l'altezza e la sporgenza, devono essere prefissati anche in funzione del tipo costruttivo di apparecchio che si pensa di impiegare, prima di prenderne in esame le sue caratteristiche fotometriche e sviluppare il calcolo illuminotecnico. Diversamente si rischia di avere un ottimo impianto dal punto di vista funzionale ma antiestetico durante il giorno. Per i lampioni l'obiettivo è di avere un palo di forma leggera. La sezione circolare si presta in genere bene a tale scopo ed è preferibile che il profilo sia cilindrico anziché rastremato. Per i centri di media e grande altezza la sezione del palo è fondamentale ai fini della stabilità. Allo scopo di conservare delle proporzioni che diano leggerezza al profilo e consentano il raccordo tra la sommità del palo e il codolo per il fissaggio degli apparecchi, si ricorre a profili tronco-conici oppure a rastremature regolarmente intervallate.

CONTESTO AMBIENTALE

Si tratta a questo punto di esaminare i centri luminosi non più come oggetti isolati bensì in rapporto al contesto ambientale ovvero ad uno spazio dalle caratteristiche più diverse nel quale l'impianto deve diventare parte integrante. Nella visione notturna sarà di interesse prevalente la geometria dell'installazione e un accurato allineamento degli apparecchi di illuminazione. Questi fattori sono comunque richiesti anche dal punto di vista della funzionalità dell'impianto e della guida visiva, soprattutto per strade a grande circolazione ma ciò che di notte sembra valido di giorno può assumere un aspetto deprecabile.

Un tipo di contrasto nasce solitamente dalla presenza di certe tipologie di pali, evidentemente standard, a ridosso o in vicinanza delle facciate. E' quindi da evitare, per quanto possibile, la posa di pali quando gli apparecchi possono essere posti a parete, con bracci di modesta sporgenza. Nelle strade di particolare interesse può essere opportuna l'installazione di apparecchi speciali a proiezione fissati direttamente sulle pareti o sotto i cornicioni in modo che di giorno siano non immediatamente visibili; diversamente si può ricorrere a lanterne su sbracci di linea adeguata.

Nella visione diurna inoltre i centri luminosi non dovrebbero interferire con il campo di osservazione di importanti edifici quali chiese, palazzi storici, ecc. o di paesaggi rilevanti. Se i pali sono in ogni caso necessari essi devono essere posti in vicinanza di alberi o altri preesistenti ostacoli in modo da non interferire ulteriormente nella visione d'insieme. In questo senso è importante l'altezza del centro luminoso in rapporto agli oggetti vicini. In certi casi può essere opportuno adottare centri luminosi bassi (lampioni) in modo da lasciare intatta la funzione estetica del contesto; tuttavia i parametri dell'impianto devono essere modificati per cui il numero dei centri e il costo globale dell'impianto sono destinati ad aumentare.

I centri luminosi installati in un impianto, e in particolare su singole zone o vie aventi aspetto continuo, devono essere simili tra loro. Tale criterio di omogeneità interessa in primo luogo la forma dei centri e cioè l'altezza, la forma del sostegno e quella dell'apparecchio. Per quanto riguarda l'altezza di installazione il problema si presenta, per esempio, nel passare da centri di potenza maggiore a quelli di potenza inferiore lungo una stessa strada di attraversamento dell'abitato. Applicando i puri criteri illuminotecnici, a minor potenza sarebbe opportuno associare un'altezza inferiore tuttavia, ove l'ambiente lo richieda, si ritiene opportuno trascurare l'aspetto tecnico a favore di quello estetico mantenendo i centri di minor potenza ad altezza superiore al dovuto.

AFFIDABILITÀ

Affidabilità significa che, nel corso di un esercizio di lunga durata, le funzioni dell'impianto continuano a svolgersi senza inconvenienti e senza guasti. Data l'importanza psicologica del funzionamento regolare degli impianti di illuminazione e dati i costi elevati degli interventi di riparazione, l'affidabilità rappresenta uno dei requisiti più importanti dell'illuminazione pubblica. Che l'impianto risponda alle norme CEI, cioè che non sia pericoloso, è condizione sufficiente a garantirne la sicurezza ma ciò non è sufficiente ai fini dell'affidabilità per la quale si richiede un funzionamento corretto sul lungo periodo.

Un aspetto fondamentale in grado di influire sull'affidabilità riguarda il sistema adottato per la protezione contro i contatti indiretti. A tale riguardo le norme CEI prevedono che gli impianti possano essere realizzati sia con protezione mediante interruzione automatica del circuito, nel caso specifico con impiego di componenti di classe I, sia con impiego di componenti di classe II (isolamento doppio o rinforzato). La realizzazione di impianti con componenti di classe I comporta la costruzione dell'impianto di terra oltre che l'installazione di un'adeguata protezione coordinata con lo stesso; in genere è indispensabile abbinare un interruttore differenziale. Questo implica l'aggiunta di due ulteriori elementi di inaffidabilità, oltre che di onerosità, rispetto all'impianto di classe II. In primo luogo l'impianto di terra deve essere mantenuto in efficienza; ciò comporta, nel rispetto del D.P.R. 462/01, la relativa denuncia all'INAIL e che l'impianto sia sottoposto a verifica periodica da parte di organismi abilitati. In secondo luogo l'installazione di interruttori differenziali, oltre alla necessità di sottoporli periodicamente a prove di affidabilità, può dare luogo ad interventi intempestivi degli stessi per effetto di sovratensioni di origine atmosferica.

Alcune cause di riduzione della funzionalità dell'impianto sono difficilmente determinabili; esse possono manifestarsi inizialmente e persistere durante tutta la vita dell'impianto, sia perché di

effetto così scarso da non avere effetti pratici, sia perché la loro compensazione è troppo onerosa.

Si annoverano:

- variazioni di tensione;
- temperatura di esercizio;
- taratura degli alimentatori;
- deterioramento delle superfici ottiche;
- variazioni del contesto fisico;
- mortalità dei componenti elettrici;
- decadimento luminoso delle lampade;
- decadimento luminoso degli apparecchi;
- taratura del fotocomando;
- guasti casuali (incidenti, vandalismi, manutenzioni improprie, difetti congeniti).

La notevole molteplicità di cause che possono pregiudicare il corretto funzionamento dell'impianto e quindi la sua affidabilità, impone un'analisi dettagliata delle stesse. Legata entro certi limiti alla sicurezza, l'affidabilità è in definitiva frutto di diversi provvedimenti tecnici quali la selezione dei materiali, le statistiche di esercizio e l'adozione di buone tecniche impiantistiche. Vi è poi il problema della manutenzione che richiederebbe un'ampia trattazione: è opportuno tenere presente che un'accurata pulizia e un ricambio delle lampade periodici sono indispensabili per mantenere i livelli di illuminamento entro i minimi di esercizio.

Questo aspetto è significativo anche ai fini del contenimento degli sprechi energetici. Questi accorgimenti consentono infatti di ridurre gli interventi sugli impianti in esercizio ad entità accettabili e relativamente onerose nonché di garantire una durata degli impianti per un numero di anni sufficientemente elevato da non rendere antieconomico l'investimento.

CRITERI DI QUALITÀ NELL'ILLUMINAZIONE STRADALE

GENERALITÀ

La norma UNI 11248 "Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche" indica i requisiti illuminotecnici qualitativi e quantitativi da considerare nel progetto degli impianti d'illuminazione stradale; essa è applicabile a tutte le strade rettilinee o in curva*, siano esse urbane o extraurbane, con traffico esclusivamente motorizzato o misto.

Le grandezze fotometriche cui fare riferimento per garantire un corretto compito visivo agli utenti delle strade sono:

- luminanza** media mantenuta del manto stradale (L_m [cd/m^2]);
- uniformità generale*** (U_0) e Longitudinale**** (U_l) di detta luminanza;

- indice di abbagliamento debilitante causato dall'installazione (TI [%]);
- spettro di emissione delle lampade;
- guida ottica.

Livello di luminanza. Dal livello di luminanza dipende il potere di rivelazione, inteso come percentuale di un insieme definito di oggetti percepibile dal conducente in ogni punto della strada. Il potere di rivelazione aumenta all'aumentare della luminanza media del manto stradale, con andamento dipendente dall'uniformità e dal grado di abbagliamento debilitante prodotto dall'impianto.

Uniformità di luminanza. Generalmente, il parametro utilizzato per descrivere la distribuzione delle luminanze sulla superficie stradale il rapporto $U_o = L_{min}/L_m$, dove L_{min} è la luminanza puntuale minima e L_m è quella media sull'intera superficie stradale. Il potere di rivelazione cresce con U_o , con andamento dipendente anche dal grado di abbagliamento debilitante.

Abbagliamento debilitante. L'effetto dell'abbagliamento debilitante è quello di ridurre notevolmente il potere di rivelazione. Il parametro generalmente utilizzato per quantificare l'abbagliamento debilitante è l'indice TI.

Spettro di emissione delle lampade. I tipi di sorgenti luminose ritenuti idonei per l'illuminazione stradale sono numerosi e differiscono considerevolmente tra di loro per la composizione spettrale della luce emessa.

La "distanza di visibilità" dipende sensibilmente dallo spettro di emissione. Dallo spettro di emissione dipendono:

- l'acuità visiva ;
- l'impressione di luminosità a parità di luminanza della superficie stradale;
- la velocità di percezione;
- il tempo di recupero visivo dopo essere stati soggetti ad abbagliamento.

Guida ottica. Per guida ottica si intende la capacità di un impianto di illuminazione di dare all'utente un'immagine immediatamente riconoscibile del percorso da seguire fino ad una distanza che dipende dalla massima velocità permessa su quel tronco di strada. La guida ottica contribuisce alla sicurezza e alla facilità della guida. Pertanto essa è particolarmente importante per le intersezioni. Tra i fattori che influiscono sulla guida ottica nelle intersezioni vi sono il colore della luce, l'altezza dei pali, il livello di luminanza, la disposizione dei centri luminosi. I valori di tali grandezze sono riportati in funzione dell'indice della categoria illuminotecnica di appartenenza della strada, a sua volta dipendente dalla classificazione della strada in funzione del tipo di traffico.

La norma raccomanda inoltre che sia evitata ogni discontinuità ad eccezione dei punti singoli intenzionalmente introdotti per attirare l'attenzione dei conducenti. La successione dei centri luminosi, l'intensità ed il colore della luce emessa devono cioè garantire la cosiddetta "guida ottica" (o visiva) cioè dare all'utente un'immagine immediatamente riconoscibile del percorso da seguire.

- * Con raggio di curvatura non minore di 200 m, e con fondo stradale asciutto.
- ** Rapporto tra l'intensità proveniente da una superficie luminosa in una data direzione e l'area apparente di quella superficie. Luminanza media mantenuta: valore che assume la luminanza media del manto stradale nelle peggiori condizioni d'invecchiamento e insudiciamento dell'impianto.
- *** Rapporto fra luminanza minima e media su tutta la strada.
- **** Rapporto fra luminanza minima e massima lungo la mezzzeria di ciascuna corsia.

INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE

Ai fini della progettazione illuminotecnica risulta fondamentale definire i parametri di progetto e quindi classificare correttamente il territorio in ogni suo ambito. A questo scopo si definiscono le seguenti categorie:

- a) Categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi: tale categoria deriva direttamente dalle leggi e dalle norme di settore, la classificazione non è normalmente di competenza del progettista ma lo stesso può aiutare nell'individuazione della corretta classificazione.
- b) Categoria illuminotecnica di progetto: dipende dall'applicazione dei parametri di influenza e specifica i requisiti illuminotecnici da considerare nel progetto dell'impianto.
- c) Categorie illuminotecniche di esercizio: in relazione all'analisi dei parametri di influenza e ad aspetti di contenimento dei consumi energetici, sono quelle categorie che tengono conto del variare nel tempo dei parametri di influenza.

La classificazione illuminotecnica di ambiti stradali ha come fine ultimo la definizione dei valori progettuali di luminanza che devono essere rispettati. In caso di mancanza di strumenti di pianificazione (PRIC o PUT), la classificazione illuminotecnica avviene applicando la norma UNI 11248 e la norma EN 13201.

Classificazione stradale

Le categorie illuminotecniche di ingresso dipendono dai tipi di strada delle zone di studio e sono sintetizzate nella tabella seguente in funzione del vigente Codice Stradale e del DM 6792 del 5/11/2001.

CLASSIFICAZIONE STRADA	CARREGGIATE INDIPEND. (min)	CORSIE SENSO DI MARCIA (min)	ALTRI REQUISITI MINIMI
A – autostrada	2	2+2	
B – extraurbana principale	2	2+2	Tipo tangenziale e superstrade
C – extraurbana secondaria	1	1+1	Con banchine laterali transitabili - S.P. oppure S.S.
D – urbana a scorrimento veloce	2	2+2	limite velocità >50 km/h
D – urbana a scorrimento	2	2+2	limite velocità <50 km/h
E – urbana di quartiere	1	1+1 o 2 nello stesso senso di marcia	Solo proseguimento strade C-con corsie di manovra e parcheggi esterni
F – extraurbana locale	1	1+1 o 1	se diverse da strade C
F – urbana interzonale	1	1+1 o 1	Urbane locali di rilievo che attraversano il centro abitato
F – urbana locale	1	1+1 o 1	tutte le altre strade del centro abitato

Categoria illuminotecnica di riferimento

Le categorie illuminotecniche di riferimento sono determinate sulla base della classificazione esposta e dei prospetti riportati dalla norma UNI 11248, sintetizzati nella tabella seguente:

TIPO DI STRADA	DESCRIZIONE DEL TIPO DI STRADA	LIMITI DI VELOCITA (km/h)	CATEGORIA ILLUM. DI RIFERIMENTO
A ₁	autostrade extraurbane	130-150	ME1
	autostrade urbane	130	
A ₂	strade di servizio alle autostrade	70-90	ME3a
	strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	strade extraurbane principali	110	ME3a
	strade di servizio alle extraurbane principali	70-90	ME4a
C	strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2)	70-90	ME3a
	strade extraurbane secondarie	50	ME4b
	strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	ME3a
D	strade urbane di scorrimento	70	ME3a

	veloce		
	strade urbane di scorrimento	50	
E	strade urbane interquartiere	50	ME2
	strade urbane di quartiere	50	ME3b
F	strade locali extraurbane	50	ME3b
	strade locali urbane	30	S2
	strade locali urbane: centri storici, isole ambientali	50	ME3b
	strade locali urbane: altre situazioni	30	CE3
	strade locali urbane: aree pedonali		CE4/S2
	strade locali interzonali		CE4/S2

Qualora non sia calcolabile il parametro di luminanza stradale secondo la UNI EN 13201-3 si devono utilizzare le categorie illuminotecniche CE di livello luminoso comparabile, le quali definiscono gli illuminamenti orizzontali di aree di conflitto come strade commerciali, incroci principali, rotatorie, sottopassi pedonali, ecc. Segue tabella di correlazione tra le classi:

LIVELLI DI PRESTAZIONE VISIVA E DI PROGETTO							
CLASSI "ME"		ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	ME6
LUMINANZE (cd/m ²)		2.00	1.50	1.00	0.75	0.50	0.30
CLASSI "CE"	CE0	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	
ILLUMINAMENTI ORIZZONTALE [lx]	50	30	20	15	10	7.5	

Nel caso specifico dell'area di intervento, le strade che dovranno essere illuminate sono classificate di tipo E "strade urbane di quartiere" con limite di velocità di 50 km/h e pertanto appartenenti alla categoria ME3b.

DATI TECNICI DI PROGETTO E CRITERI DI DIMENSIONAMENTO ELETTRICO

CONDIZIONI DI FORNITURA

La fornitura dell'energia elettrica sarà effettuata in bassa tensione dalla rete di distribuzione ENEL.

Le caratteristiche elettriche della fornitura saranno:

- Tensione nominale:	230/400 V
- Distribuzione:	3F+N
- Frequenza nominale:	50 Hz
- Sistema di distribuzione:	TT
- Corrente di corto circuito presunta nel punto di consegna:	10 kA

TIPO DI IMPIANTO

Gli impianti saranno del tipo in derivazione indipendente di gruppo B in conformità alla Norma CEI 64-7.

CADUTA DI TENSIONE

Il flusso luminoso di una lampada diminuisce con la tensione, specialmente nel caso di lampade a scarica. Occorre pertanto contenere la caduta di tensione entro i limiti ammessi, stabiliti dalla norma CEI 64-8 alla sezione 714 nella misura del 5% rispetto alla tensione nominale dell'impianto.

CONDUTTURE ELETTRICHE

Tipi di cavi di alimentazione

Essendo l'impianto in classe II d'isolamento, i cavi ammessi saranno provvisti di guaina e con tensione di isolamento almeno 0,6/1kV, idonei per la posa permanente in cavidotto interrato, del tipo FG7R 0.6/1kV unipolare flessibile, non propagante l'incendio, isolato in gomma etilenpropilenica G7 con guaina in PVC, a norme CEI 20-13 e CEI 20-22 II, CEI 20-37.1 e UNEL 35375.

Le linee di derivazione di alimentazione dei punti luce saranno dello stesso tipo indicato per le dorsali, di sezione minima pari a 2,5 mm², diritte fino all'apparecchio illuminante. Nel caso di punti luce doppi su di uno stesso palo, le linee di alimentazione di derivazione saranno singolarmente dedicate per ciascuna lampada. I punti luce saranno collegati alternativamente, in modo ciclico, sulle tre fasi.

Le giunzioni delle linee dorsali saranno presenti esclusivamente all'interno dei pozzetti e dovranno essere costruite in maniera perfetta per il ripristino del doppio grado di isolamento dei conduttori. Contestualmente alla posa delle linee, su ciascun conduttore saranno indicati il circuito e la fase di appartenenza, tale indicazione sarà la stessa riportata nei quadri elettrici in prossimità dell'interruttore corrispondente. L'indicazione sarà realizzata tramite nastro colorato su ciascun cavo all'interno dei pozzetti di giunzione.

Cavidotti

Gli impianti, in base a requisiti di sicurezza, estetici e funzionali, presenteranno una rete di distribuzione realizzata in cavidotto interrato dedicato. Le canalizzazioni interrate per il

contenimento e la protezione delle linee saranno realizzate esclusivamente con tubo flessibile a doppia parete (liscio all'interno, corrugato all'esterno), serie pesante, in polietilene ad alta densità, conforme alla norma CEI 23-46, contrassegnato dal Marchio Italiano di Qualità, con schiacciamento non inferiore a 450 N corredato di guida tirafilo e manicotto di congiunzione per l'idoneo accoppiamento, avente diametro nominale:

- 110 mm per la posa delle linee della dorsale di alimentazione;
- 60 mm per la posa della linea di derivazione dai pozzetti ai punti luce.

I cavidotti saranno posti in opera ad una profondità di almeno 80 cm dal piano stradale, in letto di sabbia di spessore almeno 10cm e protetti inglobandoli inferiormente, lateralmente e superiormente in un cassonetto di sabbia fine per almeno 20 cm o in un cassonetto in calcestruzzo se la profondità dovesse risultare inferiore a 80 cm. Al di sopra e all'interno dello scavo dovrà essere stesa la bandella segnaletica recante la dicitura "cavi elettrici".

Pozzetti

In corrispondenza dei centri luminosi, nei nodi di derivazione e giunzioni e nei cambi di direzione, saranno installati pozzetti prefabbricati in calcestruzzo di dimensioni 30x30x30 cm senza fondo per il drenaggio delle acque di possibile infiltrazione; posati su letto di ghiaia costipata dello spessore minimo di 10 cm.

I pozzetti saranno dotati di chiusini con carrabilità minima B250 per aree ciclo-pedonali e carrabilità D400 su banchine ed aree veicolari. Non saranno ammessi chiusini in cls. Tutti i chiusini riporteranno i seguenti

dati in materia indelebile, durevole e visibile:

- marcatura UNI EN 124;
- nome o marchio di identificazione del costruttore;
- marchio o ente di certificazione;
- marcatura aggiuntiva con dicitura "ILLUMINAZIONE PUBBLICA".

Il cavidotto non potrà mai entrare nel pozzetto dal fondo dello stesso, ma solo lateralmente e ben stuccato con malta cementizia.

RIEMPIMENTO DELLE CANALIZZAZIONI

Ai sensi delle Norme CEI le canalizzazioni, dovranno contenere i conduttori di energia in modo da rispettare i coefficienti di stipamento previsti ed in particolare per le tubazioni interrate:

- Il diametro interno dei tubi protettivi deve essere almeno pari a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi di energia;

Indipendentemente dal valore determinato i cavidotti devono avere un diametro interno non inferiore a 90 mm.

CAVI E CONDUTTORI - SEZIONI MINIME

Tutte le linee saranno verificate in relazione ai sovraccarichi, ai corto circuiti minimi e alle sollecitazioni termiche secondo quanto richiesto dalla norma CEI 64-8 e dalle tabelle CEI-UNEL 35024/1 e 35026, in relazione al tipo di posa.

Sezione e portata dei cavi

La sezione di un cavo è stata valutata in base al valore della sua portata I_z , della corrente di impiego I_b del circuito e della sua lunghezza per limitare la caduta di tensione.

Calcolata la corrente di impiego I_b viene scelto un cavo di portata $I_z \geq I_b$. La corrente I_n dell'interruttore di protezione è scelta non inferiore alla corrente I_b e non superiore alla portata I_z , secondo la relazione: $I_b \leq I_n \leq I_z$. La sezione del cavo inoltre deve essere tale da contenere la caduta di tensione entro i limiti ammessi.

La portata I_z di un cavo è il più elevato valore di corrente che a regime termico il cavo può condurre, in determinate condizioni di installazione, senza superare la massima temperatura di servizio, caratteristica del tipo di isolante.

Le portate dei cavi interrati sono state calcolate sulla base delle indicazioni contenute nella norma CEI-UNEL 35026.

COLORI DISTINTIVI DEI CAVI

La Norma CEI 64-8 art. 514.3.1 riconosce il bicolore giallo/verde per i conduttori di protezione ed equipotenziali ed il colore blu chiaro per il conduttore di neutro.

La norma non richiede colori particolari per i conduttori di fase, in tale caso dovranno essere segnalati, con opportuni cartellini indicatori, tutti i conduttori sia alle estremità che nei punti di connessione.

Qualora si faccia uso dei colori dei conduttori di fase, per tali colorazioni, ci si dovrà attenere a quanto richiesto dalle tabelle CEI-UNEL 00722 che riconosce per i conduttori di fase il Nero, Grigio e Marrone.

SEZIONI MINIME AMMESSE

Le sezioni vanno calcolate in relazione alla caduta di tensione e della potenza impegnata e devono essere scelte fra quelle unificate ed in particolare:

- circuiti terminali luce (tratto di cavo che va dalla portella del palo fino al punto luce): 2,5mm²
- circuiti di comando: 1,5 mm²
- conduttore di neutro: uguale al conduttore di fase

SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE

Le sezioni dei conduttori di protezione non dovranno essere inferiori ai valori dati nella tabella 54F della Norma CEI 64-8 art. 543.1.2 che di seguito vengono riportati:

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione
S (mm ²)	S_p (mm ²)
$S < 16$	$S_p = S$
$16 < S < 35$	16
$S > 35$	$S_p = S/2$

SEZIONI MINIME DEL CONDUTTORE DI TERRA

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione, di sezione con i minimi di seguito indicati:

Protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16 mm ² (CU)	16 mm ² (FE)
Non protetto contro la corrosione	25 mm ² (CU)	50 mm ² (FE)

PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACCORRENTI E CORTO CIRCUITI

PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI

Tutti i circuiti elettrici (di distribuzione e terminali) relativi all'impianto saranno protetti contro le sovracorrenti dai dispositivi posti all'origine di ciascun circuito ed installati all'interno dei quadri elettrici.

Detti dispositivi (interruttori automatici magnetotermici) assicureranno sia la protezione contro i sovraccarichi (art. 473.1 norma CEI 64-8) che la protezione contro i cortocircuiti (art. 473.1 norma CEI 64-8).

In particolare si dovrà curare che siano soddisfatte congiuntamente le seguenti condizioni:

$I_b < I_n < I_z$ (art. 433.2.1) CEI 64-8

$I_f < 1,45 I_z$ (art. 433.2.2) CEI 64-8

dove:

- I_b è il valore della corrente di impiego della conduttura;
- I_n è il valore della corrente nominale del dispositivo di protezione;
- I_z è il valore della portata della conduttura;
- I_f è il valore della corrente convenzionale del dispositivo di protezione;

PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI

Nella scelta dei dispositivi di protezione si deve tenere conto della corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione, il loro potere di interruzione dovrà risultare almeno uguale.

In ogni caso deve essere rispettata la seguente condizione:

$$I^2t < K^2 S^2 \text{ (art. 434.3 CEI 64-8)}$$

dove:

- I^2t è il valore in Ampere quadrato secondi, dell'integrale di Joule passante attraverso il dispositivo di protezione per il tempo (t) di durata del corto circuito;
- K è il valore del coefficiente del cavo;
- S è il valore, in mm² della sezione del cavo in esame.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Per la protezione contro i contatti diretti (protezione totale) si applicano gli articoli 412.1 (protezione mediante isolamento delle parti attive) e 412.2 (protezione mediante involucri o barriere) della norma CEI 64-8.

Le parti attive devono essere ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione. Tale isolamento deve possedere caratteristiche tali da resistere alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio (art. 412.1).

Tutto l'impianto elettrico sarà realizzato con componentistica per posa da esterno avente grado di protezione non inferiore a IP54D. Tutte le parti attive dei circuiti elettrici saranno pertanto racchiuse in custodia con tale grado di protezione minimo.

Lo sfiocciamento dei cavi dovrà essere realizzato all'interno del componente di classe II.

Se si rendesse necessario aprire un involucro o rimuovere una barriera per ragioni di esercizio occorre rispettare le seguenti condizioni:

- uso di chiave o attrezzo da parte di personale addestrato;
- sezionamento delle parti attive con interblocco meccanico e/o elettrico;
- interposizione di una barriera intermedia che impedisca il contatto con le parti attive;

Una protezione addizionale contro i contatti diretti sarà assicurata dagli interruttori differenziali, posti sui quadri elettrici.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI E COORDINAMENTO DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE CON L'IMPIANTO DI TERRA

La protezione contro i contatti indiretti sarà assicurata mediante l'applicazione degli articoli 413.1 (interruzione automatica dell'alimentazione) e 413.2 (utilizzo di componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente) della norma CEI 64-8.

Essendo l'impianto alimentato da un sistema di distribuzione di tipo TT, la protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata mediante interruzione automatica dell'alimentazione per mezzo di interruttore differenziale.

Deve essere realizzato il coordinamento dei dispositivi di protezione con l'impianto di terra al fine di garantire l'interruzione del circuito guasto entro 5 secondi, se il valore della tensione di contatto limite assume il valore pericoloso prefissato (50V).

Il suddetto coordinamento sarà ottenuto rispettando la formula (art. 413.1.4.2 norma CEI 64-8):

$$R_a \times I_a < 50$$

dove:

- R_a è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;

- I_a è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere.

IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra avrà origine dalla barra di terra posta all'interno del quadro elettrico generale e si svilupperà per tutto l'impianto di illuminazione esterna.

L'impianto di terra sarà costituito dall'infissione di dispersori in acciaio zincato a croce, delle dimensioni di 50x50x5mm e di lunghezza 1,5m, posti nei pozzetti ispezionabili. Di norma saranno posati un dispersore ogni tre punti luce. Detti dispersori saranno collegati tra loro a mezzo di corda isolata Giallo/Verde, N07V-K, della sezione di 1G16 mm², posata insieme alle linee di energia. Da ogni pozzetto, posto in prossimità dei punti luce, saranno derivati due conduttori costituiti da corde isolate Giallo/Verdi N07V-K, uno di sezione 1G35 mm², per il collegamento del palo, ed uno di sezione 1G6 mm², fino al portello del palo per il collegamento del corpo illuminante.

Anche se il portello e l'apparecchio di illuminazione sono in classe II, è richiesto che il conduttore Giallo/Verde, sia ugualmente presente all'interno del portello e dell'apparecchio di illuminazione.

Tutte le masse e poste nell'area dell'impianto utilizzatore saranno collegate ad un impianto di terra unico.

Particolare attenzione dovrà essere posta nell'evitare fenomeni di tipo corrosivo tra metalli di natura diversa. In particolare nelle connessioni tra materiali di rame e zinco si deve avere cura di utilizzare componenti neutri quali stagno o ottone.

MATERIALI DA IMPIEGARE

Sostegni

I pali di sostegno saranno conformi alla norma europea UNI EN 40 e riportanti il marchio CE.

I pali saranno dritti, conici o rastremati, in acciaio tipo FE 360-B o FE 430 – S275JR (UNI EN 10025), zincati a caldo secondo le norme CEI 7-6 Fascicolo 239 e UNI EN 40 o UNI ISO 1461, ottenuti mediante trafilatura a caldo e ricavati da tubo (ERW) a sezione circolare.

Saranno del tipo ad infissione e protetti alla base contro la corrosione mediante l'applicazione di una fasciatura con guaina termorestringente della lunghezza di almeno 400 mm, applicata nella mezzeria dell'incastro nella fondazione.

Basamenti

L'ancoraggio dei pali sarà realizzato attraverso la posa in idonei plinti di fondazione, nell'esecuzione dei quali dovranno essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e i dimensionamenti in accordo alle caratteristiche del terreno, dei sostegni da installare, del carico e sovraccarico e delle condizioni di vento ed atmosferiche. Gli scavi saranno realizzati con misure adeguate alle dimensioni dei rispettivi blocchi di fondazione.

I plinti di fondazione da utilizzare per la stabilità dei pali saranno realizzati mediante getto di calcestruzzo armato ottenendo dei blocchi monolitici o utilizzando plinti prefabbricati dotati anche di pozzetto di ispezione entro i quali i pali saranno alloggiati e successivamente piombati e bloccati.

I basamenti di fondazione saranno a figura geometrica regolare e dimensioni tali da garantire la sicura tenuta del palo, secondo le indicazioni dei produttori e comunque non saranno inferiori alle seguenti dimensioni minime:

- pali superiori a hft 4 m, fino a hft 6 m: dim. 70 x 70 x 80(h) cm;
- pali superiori a hft 6 m, fino a hft 9 m: dim. 80 x 80 x 100(h) cm.

Il raccordo fra il pozzetto di derivazione per la posa del cavo di alimentazione del corpo illuminante, sarà realizzata mediante tubo in PVC flessibile del diametro interno di 60÷80 mm.

Apparecchi illuminanti

Tutti gli apparecchi illuminanti di progetto, stradali e non, saranno rispondenti e installati in conformità alla vigente legge contro l'inquinamento luminoso.

Tutti gli apparecchi illuminanti avranno le seguenti caratteristiche minime:

- telaio in alluminio pressofuso e copertura in alluminio pressofuso verniciata a polveri poliesteri con apertura a cerniera e bloccaggio automatico;

- attacco a palo in materiale metallico con inclinazione regolabile con scala graduata ed adattabile per installazione testa-palo e a sbraccio e dotato di mascherina di chiusura;
- presenza di due vani distinti, destinati rispettivamente all'alloggiamento del modulo LED e degli ausiliari elettrici: il vano ausiliari dovrà essere apribile e presentare una piastra porta accessori elettrici asportabile senza utensili;
- grado di protezione vano ausiliari IP 54 minimo;
- grado di protezione vano modulo LED IP 65 minimo;
- alimentatore elettronico ad elevata resistenza alle sovratensioni e picchi;
- fusibile di adeguato valore sulla linea di fase dell'alimentazione installato dal costruttore;
- garanzia minima di 5 anni dalla data di installazione rilasciata dal costruttore.

CALCOLI DI VERIFICA

Calcoli elettrici

Per il dimensionamento dei cavi elettrici si e' tenuto conto di cio' che impone la normativa relativamente alla perdite di carico ammesse lungo linea.

Per il calcolo si e' discretizzato l'impianto ipotizzando cautelativamente i punti luce concentrati a gruppi di cinque. Procedendo in tal modo si e' determinata la minima sezione del cavo.

La formula utilizzata e' stata la seguente:

$$\Delta V = \frac{\sqrt{3} \cdot \rho \cdot L \cdot I_b \cdot \cos\varphi}{S}$$

Dove:

- ΔV caduta di tensione [V] < 5%
- ρ resistivita del conduttore = 0.02 [$\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$]
- L lunghezza conduttore [m]
- I_b corrente [A]
- $\cos\varphi$ fattore di potenza = 1
- S sezione del conduttore [mm^2]

Calcoli Illuminotecnici

Per i calcoli illuminotecnici si sono presi in considerazione i parametri geometrici dell'installazione che rivestono importanza fondamentale; essi sono:

- larghezza della carreggiata
- altezza nominale dei centri luminosi
- sporgenza sulla carreggiata
- inclinazione della armatura rispetto alla carreggiata

- interdistanza dei centri luminosi.

Le grandezze fotometriche prese in considerazione sono invece le seguenti:

- flusso luminoso emesso dalla lampada Φ
- livello di illuminamento sulla carreggiata E
- coefficiente di manutenzione dell'impianto $\eta_m \cdot \eta_u$.

Fissata la tipologia della strada, dalla tabella riportata precedentemente e' stabilito il livello di illuminamento medio, il grado di uniformita e la luminanza richieste.

Stabilito il coefficiente di manutenzione per l'impianto, generalmente posto pari a 0.80, dalla seguente formula

$$E = \frac{\Phi \cdot \eta_m \cdot \eta_u}{S}$$

dove S e' la superficie stradale relativa a ciascun centro luminoso.

Da detta formula e' pertanto possibile stabilire il valore di S una volta fissati gli altri parametri.

Essendo $S = l \cdot d$ dove l = larghezza della carreggiata e d = interdistanza tra i centri luminosi, si avra' $l = S/d$.

Per stabilire la altezza del centro luminoso e' necessario avere a disposizione la curva fotometrica dell'apparecchio che si intende utilizzare.

Dalla sovrapposizione di due curve, avendo stabilito il grado di uniformita' desiderato, e' possibile determinare il valore del rapporto d/h e quindi l'altezza del punto luminoso.

Una volta determinati tutti i parametri dell'installazione si e' proceduto alla verifica del livello di illuminamento con il metodo "punto per punto" applicando sistematicamente la formula dell'illuminamento orizzontale:

$$E = \frac{I}{h^2} \cos^2 \alpha \quad (\text{lux})$$

Tutti i calcoli illuminotecnici sono stati eseguiti con l'impiego di un apposito programma di calcolo illuminotecnico Dlux-ST.

Per quanto non espressamente descritto o non rilevabile dalla presente relazione tecnica potrà essere desunto dagli elaborati grafici di progetto.

I TECNICI

ing. Vincenzo Di Monaco

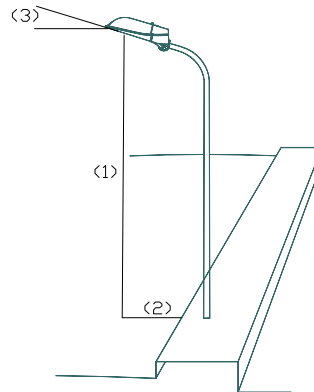
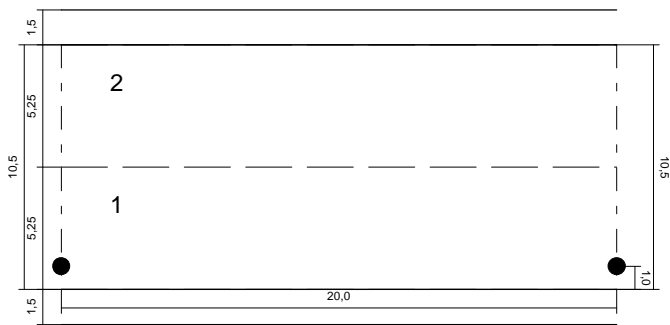
arch. Salvatore Peccerillo

arch. Marcello Santoro

Progetto : PUA ex alveo Parito
Data : settembre 2016
Codice : PUA
Cliente : Proprietari lottizzanti

PARAMETRI DIMENSIONALI DI PROGETTO

Tipo Installazione	: Unilaterale destro	Larghezza Strada [m]	: 10,5
Tipo Apparecchio	: 1141 MBF 125	Larghezza Marciapiede [m]	: 1,5
Tipo Lampada	: MBF125	Altezza Punto Luce [m]	(1) : 8,0
Flusso Lampada [lm]	: 6300	Arretramento Punto Luce [m]	(2) : 1,0
Coeff. Manutenzione	: 0,8	Inclinazione App. [°]	(3) : 0
R-Table	: C2 - Q0 : 0,070	Interdistanza Apparecchi [m]	: 20,0
N° Carreggiate	: 1		
Corsie per Carreggiata	: 2		



RISULTATI DEL CALCOLO

No	Osservatore	Posizione [m]	Lm [cd/m ²]	UO	UI	TI[%]
1	Osservatore 1	(-60,000 2,625 1,500)	0,53	0,26	0,90	15,82
2	Osservatore 2	(-60,000 7,875 1,500)	0,47	0,30	0,93	9,91

Carreggiata Lm [cd/m²] 0,47 UO 0,26 UI 0,90 TI[%] 15,82 SR 0,84
 Reticolo: 10 x 8 Punti

Marciapiede Em[Lx] 6,54 UO 0,45

Progetto : *PUA ex alveo Parito*
Data : *settembre 2016*
Codice : *PUA*
Cliente : *Proprietari lottizzanti*

Scheda tecnica apparecchio + lampada

Codice : 1141 MBF 125
Descrizione : 1141 Sempione - Per strade, vi
Costruttore : Disano
N° Lampade : 1

Dimensioni apparecchio [mm]

Lunghezza : 300,0
Larghezza : 725,0
Altezza : 300,0

Dati vari apparecchio

Area abbagliante [m²] : 0,0547
Sup. sta al vento [cm²] : 2200,0

Lampada : MBF125

Costruttore :
Codice ILCOS : QE
Flusso [lumen] : 6300
Temperatura colore [°C] : 4000
Indice resa colore : 3
Potenza [Watt] : 125,00
Perdite [Watt] : 0,00
Dimensione massima [mm] : 0
Durata [h] : 9000
Attacco : E27

Codici listino

Codice	Colore	Cablaggio
313141-00	grigio	grigio
313151-00	grigio	grigio

Diagramma polare 1141 MBF 125

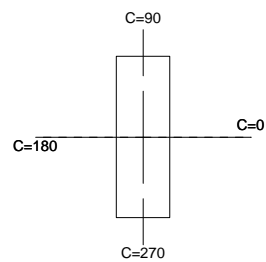
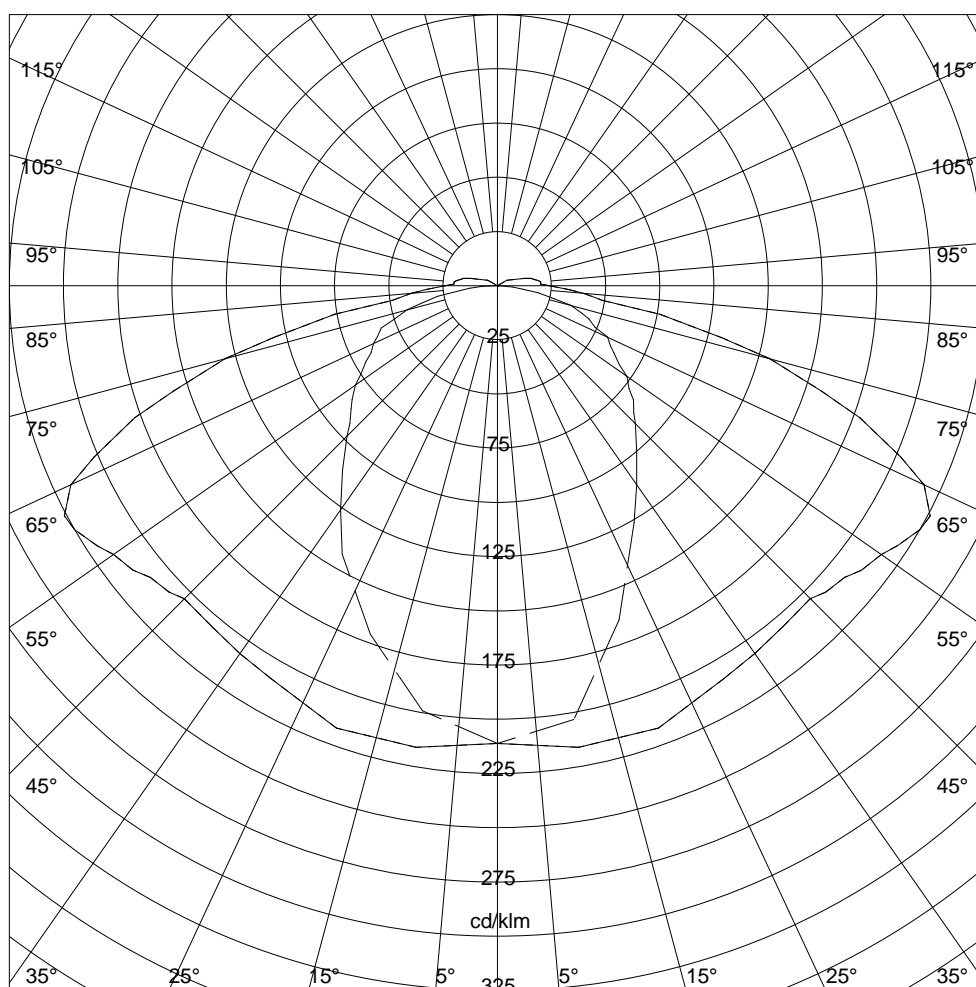
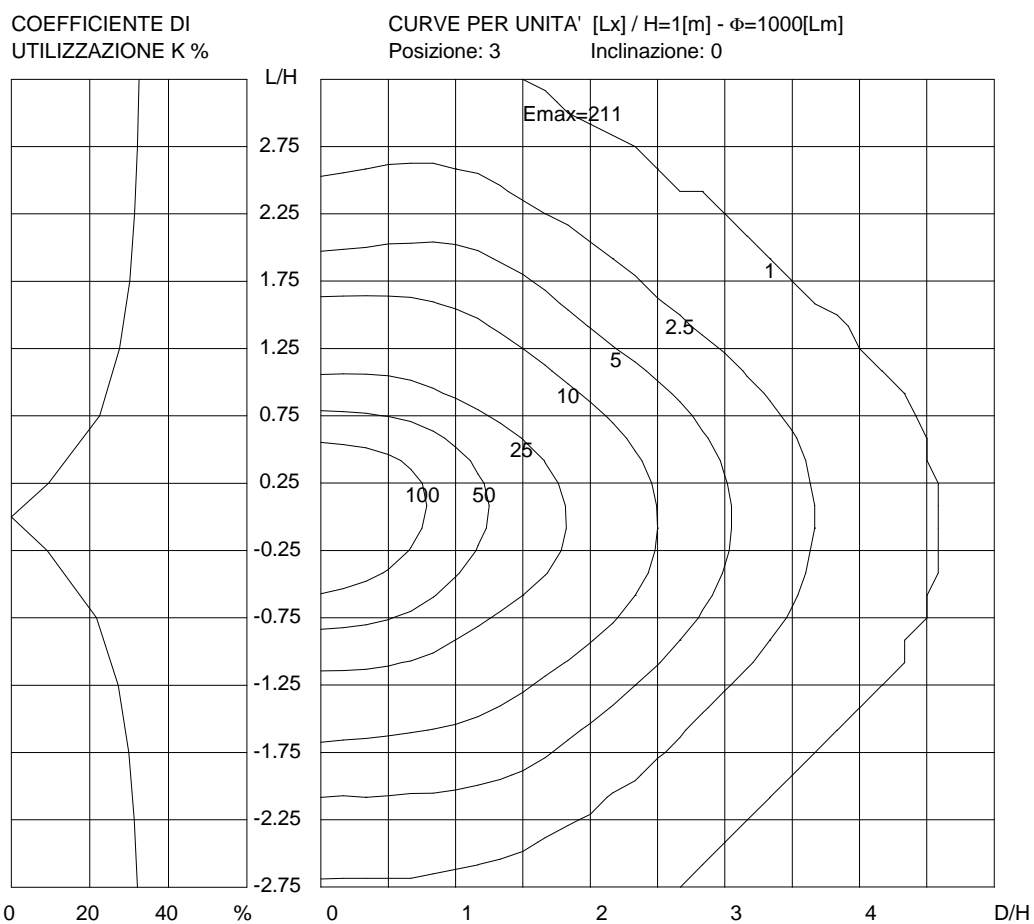


Diagramma isolux 1141 MBF 125



Progetto : *PUA ex alveo Parito*
Data : *settembre 2016*
Codice : *PUA*
Cliente : *Proprietari lottizzanti*

TABELLA ILLUMINAMENTI ORIZZONTALI [lux]

Interdistanza Apparecchi [m] : 20,0

												Larghezza Strada [m] : 10,5
9,8	2,81	2,79	2,73	2,65	2,63	2,63	2,65	2,73	2,79	2,81		
8,5	3,77	3,76	3,58	3,37	3,24	3,24	3,37	3,58	3,76	3,77		
7,2	5,22	5,12	4,68	4,29	4,03	4,03	4,29	4,68	5,12	5,22		
5,9	7,34	7,01	6,26	5,54	5,14	5,14	5,54	6,26	7,01	7,34		
4,6	10,26	9,74	8,33	7,19	6,46	6,46	7,19	8,33	9,74	10,26		
3,3	14,14	12,92	10,53	8,74	7,74	7,74	8,74	10,53	12,92	14,14		
2,0	17,60	15,49	12,32	9,70	8,52	8,52	9,70	12,32	15,49	17,60		
0,7	17,84	15,63	12,08	9,63	8,48	8,48	9,63	12,08	15,63	17,84		
[m]	1,0	3,0	5,0	7,0	9,0	11,0	13,0	15,0	17,0	19,0		

Valori Caratteristici [lux] : Med: 7,73
 Max: 17,84
 Min: 2,63

Valori di Uniformità : Min/Med: 0,34
 Min/Max: 0,15
 Max/Med: 2,31

Coeff. Utilizzazione : 0,26

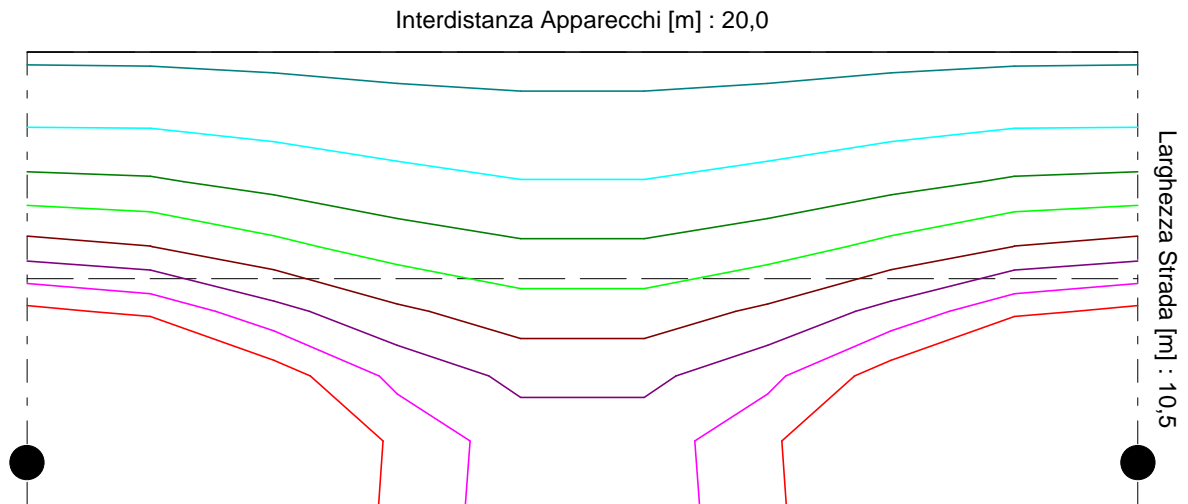
Surround Ratio : 0,84

Uniformità Longitudinale : 0,48 Min/Max
 0,70 Min/Max

Corsia 1 : 2,6 [m]
 Corsia 2 : 7,9 [m]

Progetto : *PUA ex alveo Parito*
Data : *settembre 2016*
Codice : *PUA*
Cliente : *Proprietari lottizzanti*

CURVE ISOLUX DEGLI ILLUMINAMENTI ORIZZONTALI



Valori Sezioni [lux] :

—	2,00	—	5,00	—	8,00
—	3,00	—	6,00	—	9,00
—	4,00	—	7,00	—	10,00

Progetto : *PUA ex alveo Parito*
Data : *settembre 2016*
Codice : *PUA*
Cliente : *Proprietari lottizzanti*

TABELLA ILLUMINAMENTI VERTICALI [Lux]

Interdistanza Apparecchi [m] : 20,0

												Larghezza Strada [m] : 10,5
9,8	0,97	1,42	1,79	1,98	1,95	1,76	1,53	1,29	1,12	0,98		
8,5	1,23	1,91	2,39	2,58	2,47	2,21	1,88	1,62	1,38	1,15		
7,2	1,63	2,65	3,21	3,34	3,14	2,75	2,41	2,02	1,64	1,38		
5,9	2,18	3,70	4,36	4,35	4,03	3,58	3,02	2,51	2,01	1,64		
4,6	2,94	5,27	6,12	5,90	5,28	4,52	3,78	3,04	2,36	1,87		
3,3	4,02	7,55	8,37	7,69	6,64	5,53	4,48	3,47	2,65	2,07		
2,0	5,10	9,71	10,19	9,03	7,49	6,21	4,95	3,78	2,85	2,18		
0,7	5,25	9,73	10,11	8,93	7,64	6,38	5,12	3,91	2,92	2,22		
[m]	1,0	3,0	5,0	7,0	9,0	11,0	13,0	15,0	17,0	19,0		

Valori Caratteristici [lux] : Med: 3,83
 Max: 10,19
 Min: 0,97

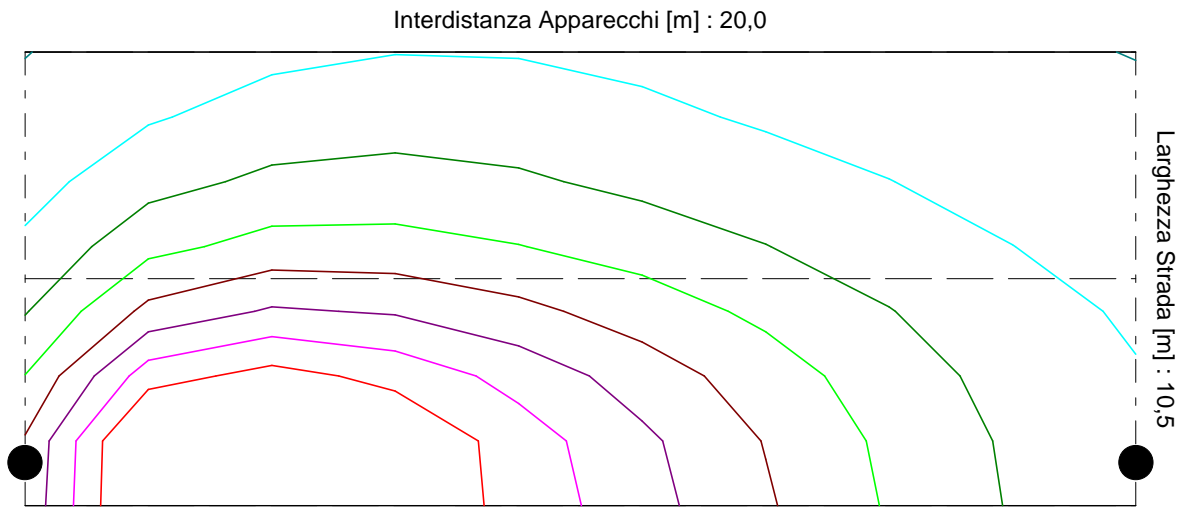
Valori di Uniformità : Min/Med: 0,25
 Min/Max: 0,10
 Max/Med: 2,66

Coeff. Utilizzazione : 0,13

Uniformità Longitudinale : 0,21 Min/Max Corsia 1 : 2,6 [m]
 0,38 Min/Max Corsia 2 : 7,9 [m]

Progetto : PUA ex alveo Parito
Data : settembre 2016
Codice : PUA
Cliente : Proprietari lottizzanti

CURVE ISOLUX DEGLI ILLUMINAMENTI VERTICALI



Valori Sezioni [lux] :

—	0,00	—	3,00	—	6,00
—	1,00	—	4,00	—	7,00
—	2,00	—	5,00	—	8,00

Progetto : *PUA ex alveo Parito*
Data : *settembre 2016*
Codice : *PUA*
Cliente : *Proprietari lottizzanti*

TABELLA LUMINANZE [cd/m²]

Interdistanza Apparecchi [m] : 20,0

												Larghezza Strada [m] : 10,5
9,6	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	
7,9	0,20	0,20	0,20	0,20	0,19	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	
6,1	0,31	0,32	0,31	0,30	0,30	0,30	0,32	0,33	0,34	0,33	0,33	
4,4	0,53	0,54	0,51	0,51	0,51	0,51	0,52	0,56	0,57	0,56	0,56	
2,6	0,95	0,93	0,91	0,88	0,87	0,88	0,89	0,93	0,95	0,97	0,97	
0,9	1,10	1,10	1,07	1,02	1,01	1,00	1,00	1,04	1,10	1,11	1,11	
[m]	1,0	3,0	5,0	7,0	9,0	11,0	13,0	15,0	17,0	19,0		

Valori Caratteristici [cd/m²] :Med: 0,53
 Max: 1,11
 Min: 0,14

Uniformità Globale : 0,26 Min/Med
 Abbagliamento Molesto (G) : 4,51

Uniformità Longitudinale : 0,90 Min/Max Pos. Oss. [m] : X: -60,0 Y: 2,6 Z: 1,5
 Incremento di Soglia (TI %) : 15,82 X: -17,9 Y: 2,6 Z: 1,5

Progetto : *PUA ex alveo Parito*
Data : *settembre 2016*
Codice : *PUA*
Cliente : *Proprietari lottizzanti*

TABELLA LUMINANZE [cd/m²]

Interdistanza Apparecchi [m] : 20,0

												Larghezza Strada [m] : 10,5
9,6	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,14	0,15		
7,9	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23	0,22		
6,1	0,33	0,33	0,32	0,32	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,34		
4,4	0,50	0,50	0,48	0,48	0,47	0,48	0,49	0,53	0,54	0,53		
2,6	0,75	0,72	0,70	0,68	0,69	0,71	0,73	0,78	0,80	0,81		
0,9	0,88	0,88	0,86	0,84	0,84	0,84	0,86	0,89	0,94	0,95		
[m]	1,0	3,0	5,0	7,0	9,0	11,0	13,0	15,0	17,0	19,0		

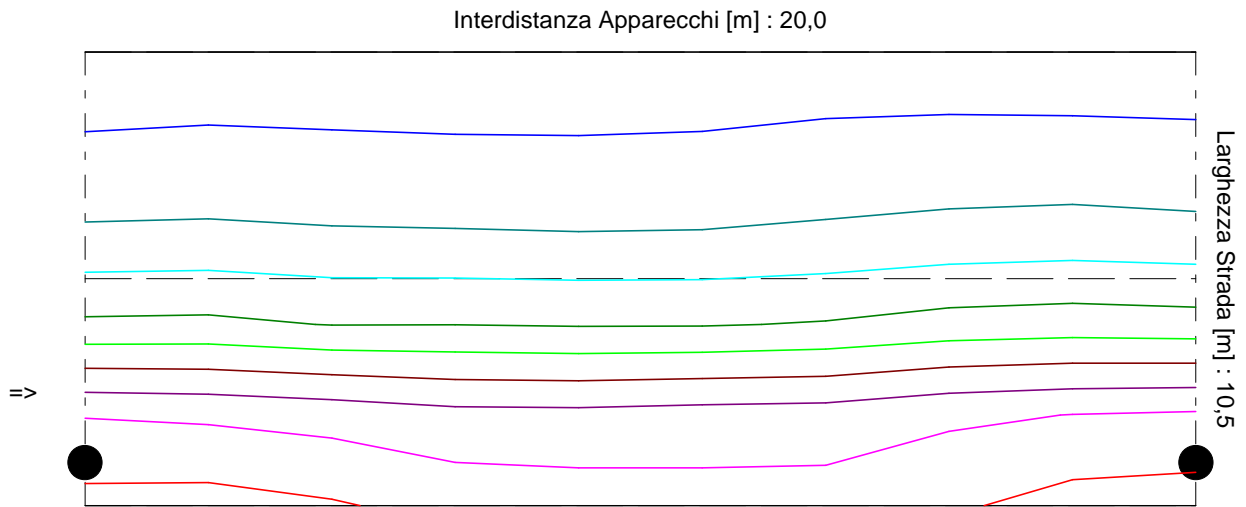
Valori Caratteristici [cd/m²] : Med: 0,47
 Max: 0,95
 Min: 0,14

Uniformità Globale : 0,30 Min/Med
 Abbagliamento Molesto (G) : 4,46

Uniformità Longitudinale :
 0,93 Min/Max Pos. Oss. [m] : X: -60,0 Y: 7,9 Z: 1,5
 Incremento di Soglia (TI %) : 9,91 X: -17,9 Y: 2,6 Z: 1,5

Progetto : *PUA ex alveo Parito*
 Data : *settembre 2016*
 Codice : *PUA*
 Cliente : *Proprietari lottizzanti*

CURVE AD ISOLUMINANZA

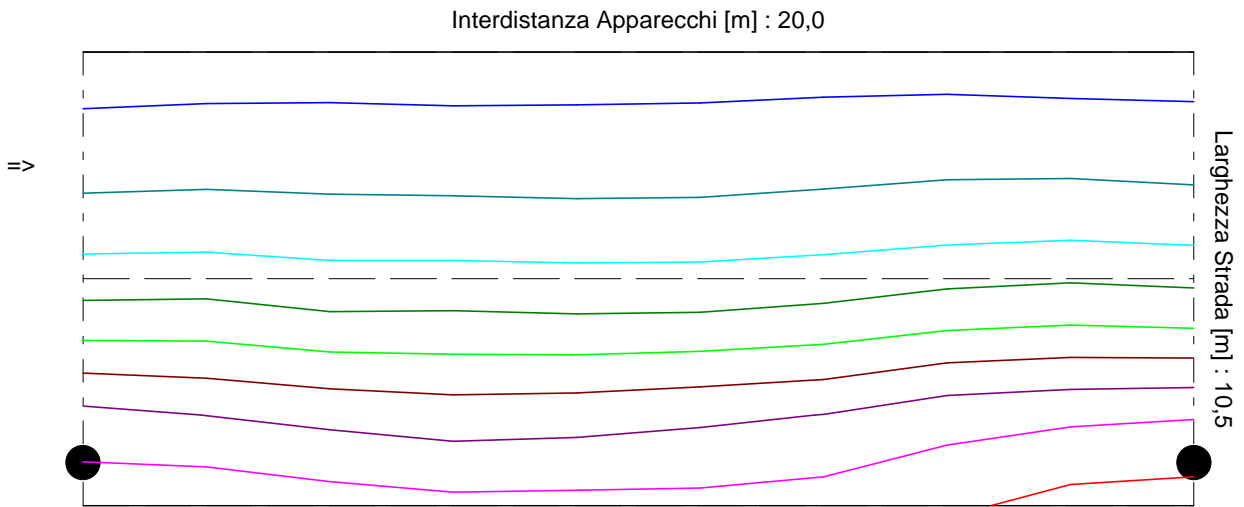


Valori Sezioni [cd/m²] :

	0,19		0,52		0,84
	0,30		0,62		0,95
	0,41		0,73		1,06

Progetto : *PUA ex alveo Parito*
 Data : *settembre 2016*
 Codice : *PUA*
 Cliente : *Proprietari lottizzanti*

CURVE AD ISOLUMINANZA



Valori Sezioni [cd/m²] :

—	0,19	—	0,46	—	0,72
—	0,28	—	0,55	—	0,81
—	0,37	—	0,64	—	0,90