



Coordinamento Territoriale Nord Est

Area Compartimentale Veneto

Via E. Millosevich, 49 - 30173 Venezia Mestre T [+39] 041 2911411 - F [+39] 041 5317321  
Pec anas.veneto@postacert.stradeanas.it - www.stradeanas.it

Anas S.p.A. - Società con Socio Unico

Sede Legale

Via Monzambano, 10 - 00185 Roma T [+39] 06 44461 - F [+39] 06 4456224

Pec anas@postacert.stradeanas.it

Cap. Soc. Euro 2.269.892.000,00 Iscr. R.E.A. 1024951 P.IVA 02133681003 - C.F. 80208450587



# S.S. n° 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno

## Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021



Attraversamento dell'abitato di San Vito di Cadore

### PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTAZIONE ANAS S.p.A.

Coordinamento Territoriale Nord Est - Area Compartimentale Veneto

IL PROGETTISTA:

*Ing. Pietro Leonardo CARLUCCI*

IL GEOLOGO:

*Geol. Emanuela AMICI*

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

*Dott. Marco FORMENTELLO*

*Arch. Lisa ZANNONER*

ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:



Ing. Geol. Massimo Pietrantoni  
Ordine Ingegneri Roma n. A-36713  
Ordine Geologi Lazio A.P. n. 738

visto: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

*Ing. Gabriella MANGINELLI*

PROTOCOLLO:

DATA:

N. ELABORATO:

## IMPIANTI TECNOLOGICI Relazione tecnica dell'impianto di illuminazione

CODICE PROGETTO

PROGETTO

LIV. PROG.

N. PROG.

MSVE14 D 1718

NOME FILE

T00IM00IMPRE01\_A

REVISIONE

SCALA:

CODICE  
ELAB.

T00IM00IMPRE01

A

-

D

C

B

A

EMISSIONE

SETTEMBRE 2017

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

**Piano straordinario “Cortina 2021”**  
**SS51 “di Alemagna” - Variante all’abitato di San Vito di Cadore**

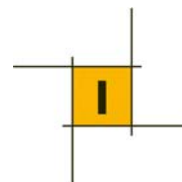
**PROGETTO DEFINITIVO**

**IMPIANTI TECNOLOGICI**

**Relazione Tecnica dell’impianto di illuminazione**

## INDICE

1	PREMESSA .....	1
2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....	3
3	CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE .....	6
4	DEFINIZIONI FOTOMETRICHE .....	6
5	REQUISITI ILLUMINOTECNICI DELL'IMPIANTO .....	8
6	TIPOLOGIA DI IMPIANTO. ....	12
7	IMPIANTO ELETTRICO .....	13
8	DIMENSIONAMENTO ELETTRICO .....	13
9	CADUTA DI TENSIONE.....	14
10	SEZIONAMENTO E PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI. ....	14
11	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI .....	15
11.1	Protezione contro i contatti diretti. ....	15
11.2	Protezione contro i contatti indiretti.....	15
12	ALLEGATO 1 .....	16
13	ALLEGATO 2 .....	17



## 1 PREMESSA

La presente Relazione fa parte degli elaborati del Progetto Definitivo per appalto integrato dei “lavori di collegamento tra la S.P. 9 di Pasiano e la S.P. 14 del Fiume in località Sant’Andrea in comune di Pasiano di Pordenone”.

Per valutare correttamente la funzione svolta dall’impianto di illuminazione pubblica stradale, oggetto della presente relazione, occorre puntualizzare brevemente le basi teoriche che descrivono il compito visivo svolto dal guidatore, che possiamo dividere in tre "sottocompiti" svolti contemporaneamente:

- di posizione: adeguamento della velocità e della posizione del veicolo per mantenerlo nella corretta posizione della corsia di carreggiata alla velocità desiderata;
- di situazione: variazioni di velocità, direzione, posizione sulla carreggiata richieste da un cambiamento della geometria della strada, da un improvviso ostacolo, dalla presenza e dal comportamento degli altri veicoli;
- di navigazione: scelta della corretta traiettoria per portare a termine il viaggio.

In quest’ottica a seconda dell’ubicazione dell’impianto e delle esigenze primarie che giustificano la sua realizzazione, l’impianto stesso deve essere progettato seguendo principi differenti in quanto differenti sono sia i compiti visivi che devono essere attuati dagli utenti, sia le aspettative di sicurezza ottenibili considerandone le prestazioni illuminotecniche.

Nel caso specifico in trattazione, possiamo individuare due tipologie che richiedono considerazioni illuminotecniche differenti:

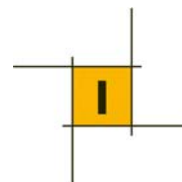
- illuminazione stradale ove i parametri più importanti da considerare nel definire le condizioni di progetto sono il tipo di strada, la velocità ed il numero dei veicoli;
- illuminazione di svincoli ove intervengono anche la complessità geometrica dello svincolo stesso e quindi la necessità di riconoscere indicazioni e/o direzioni.

Le tipologie di impianto di cui sopra giustificano nel caso in esame l’adozione di uno specifico impianto di illuminazione notturna di superficie delle aree esterne stradali, dimensionato in modo da soddisfare l’esigenza di percepire distintamente di notte, localizzandoli con certezza ed in tempo utile, i punti singolari della strada e gli ostacoli eventuali, per quanto possibile anche senza l’aiuto dei fanali dell’autoveicolo.

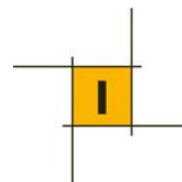
Per quanto attiene la salvaguardia dall’inquinamento luminoso ed il perseguimento del risparmio energetico è stato fatto riferimento alla Legge n°15 del 18/06/2007 della Regione Friuli Venezia Giulia “Misure urgenti in tema di contenimento dell’inquinamento luminoso, per il risparmio energetico nelle illuminazioni per esterni e per la tutela dell’ambiente e dell’attività svolta dagli osservatori astronomici”.

In concreto la Legge enuncia che i progetti, i materiali e gli impianti per l’illuminazione pubblica e privata al fine di perseguire il risparmio energetico e per prevenire l’inquinamento luminoso **devono prevedere:**

1. Apparecchi che, nella loro posizione di installazione, devono avere una distribuzione dell’intensità luminosa massima di 0 candele per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso a 90° e oltre.



2. Lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, in luogo di quelle con efficienza luminosa inferiore.
3. Gli impianti devono essere realizzati in modo che le superfici illuminate non superino il livello minimo di luminanza media mantenuta o di illuminamento medio mantenuto previsto dalle norme di sicurezza, qualora esistenti, o, in assenza di norme di sicurezza specifiche, non superino  $1 \text{ cd/m}^2$ .
4. L'obbligo di utilizzare dispositivi in grado di ridurre, entro le ore 23.00, l'emissione di luce in misura superiore al 30% rispetto alla situazione di regime, a condizione di non compromettere la sicurezza.
5. Impiego, a parità di luminanza, di apparecchi che conseguano impegni ridotti di potenza elettrica, condizioni massime di interasse dei punti luce e che minimizzino costi e interventi di manutenzione. In particolare, i nuovi impianti di illuminazione stradali tradizionali, fatta salva la prescrizione dell'impiego di lampade con la minore potenza installata in relazione al tipo di strada e alla sua categoria illuminotecnica, devono garantire un rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose non inferiore al valore di 3,7. Sono consentite soluzioni alternative solo in presenza di ostacoli, fisici o arborei, o in quanto funzionali alla certificata e documentata migliore efficienza generale dell'impianto.
6. mantenimento, su tutte le superfici illuminate, orizzontali o verticali valori di luminanza media mantenuta omogenei e, in ogni caso, contenuti entro il valore medio di  $1 \text{ cd/mq}$ .
7. massimizzare la frazione del flusso luminoso emesso dall'impianto che incide effettivamente sulla superficie da illuminare (utilanza). La progettazione degli impianti di illuminazione esterna notturna deve, altresì, porsi l'obiettivo di contenere il più possibile la luce intrusiva, ossia l'illuminamento molesto, all'interno delle abitazioni e nelle proprietà private adiacenti l'impianto.



## 2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

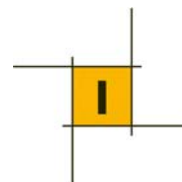
Per la progettazione degli impianti di illuminazione a servizio delle nuove opere in progetto si è fatto riferimento alle norme vigenti ed in particolare:

- UNI 11248 2007 “Illuminazione stradale. Selezione delle categorie illuminotecniche”;
- Legge Regione Friuli Venezia Giulia n. 15 del 18 giugno 2007 (Misure urgenti per il contenimento dell’inquinamento luminoso e per il risparmio energetico);
- prescrizioni applicabili contenute nelle disposizioni legislative;
- prescrizioni applicabili contenute nelle Circolari Ministeriali (circolare n. 7938 del 06/12/1999 dell’ex Ministero dei Lavori Pubblici, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale del 09/03/2000 n.57);
- prescrizioni delle Norme UNI e CEI ed in particolare alla norma UNI 10439 aggiornata a alla norma UNI 13201 per le parti in vigore;
- prescrizioni delle Norme Tecniche ANAS (circolare Direzione Generale ANAS prot. 7735 del 08/09/1999);
- prescrizioni dei Vigili del Fuoco, degli Enti preposti a vigilare sulla sicurezza e delle Autorità locali;
- raccomandazioni CIE (Commission Internationale de l’Eclairage n° 88/1990 “Guide for the lighting of the road tunnels”);
- prescrizioni delle Norme Tecniche ENEL.

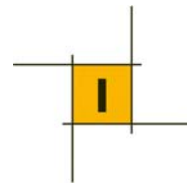
In modo esplicativo e non limitativo si espongono di seguito, in ordine cronologico, alcune delle Leggi e Normative di riferimento assunte a base della presente progettazione.

La conformità alle norme ed alle prescrizioni è da intendersi estesa a tutti i componenti ed a tutte le parti dei lavori:

- D.P.R. n° 547 del 27 aprile 1955 “Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro”;
- D.P.R. n° 164 del 7 gennaio 1956 “Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni”;
- D.P.R. n° 302 del 19 marzo 1956 “Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con D.P.R. 547/55”;
- D.P.R. n° 303 del 19 marzo 1956 “Norme generali per l’igiene del lavoro”;
- D.P.R. n° 320 del 20 marzo 1956 “ Norme per la prevenzione degli infortuni e l’igiene del lavoro in sotterraneo”;
- D.P.R. 26/05/1959 n. 689 “Determinazione delle aziende e lavorazioni soggette, ai fini della prevenzione degli incendi, al controllo del Comando del Corpo dei Vigili del Fuoco”;
- Legge n° 615 del 13 luglio 1966 “Provvedimenti contro l’inquinamento atmosferico” e regolamento di attuazione in vigore;
- Legge n° 186 del 1 marzo 1968 “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”;
- Legge n° 791 del 18 ottobre 1977 “Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità Europee n° 73/23/CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione”;
- D.P.R. 22 dicembre 1970 n. 1391 “Regolamento per l’esecuzione della legge 13 luglio 1966, n. 615, recante provvedimenti contro l’inquinamento atmosferico, limitatamente al settore degli impianti termici”;
- Circolare M.I. 31 agosto 1978 n. 31 “Norme di sicurezza per installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o macchina operatrice”

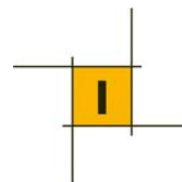


- D.M. 16 febbraio 1982 “Modificazione del decreto ministeriale del 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi”;
- D.M. 26 giugno 1984 “Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi”;
- D.M. 8 marzo 1985 “Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nulla osta provvisorio di cui alla legge 07/12/1984 n. 818”;
- D.Min. LL.PP. del 12 dicembre 1985 “Norme tecniche per le tubazioni”;
- D.P.R. n° 588 del 28 novembre 1987 “Attuazione delle Direttive CEE n. 79/113, n. 81/1051, n. 85/405, n. 84/533, n. 85/406, n. 84/534, n. 84/535, n. 85/407, n. 84/536, n. 85/408, n. 84/537, n. 85/409, relative al metodo di misura del rumore nonché al livello sonoro o di potenza acustica dei motocompattatori, gru a torre, gruppi elettrogeni di saldatura, gruppi elettrogeni e martelli demolitori azionati a mano, utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di ingegneria civile”;
- Legge n° 46 del 5 marzo 1990 “Norme per la sicurezza degli impianti”;
- Legge n° 9 del 9 gennaio 1991 “Norme per l’attuazione del nuovo Piano Energetico Nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali”;
- Legge n° 10 del 9 gennaio 1991 “Norme per l’attuazione del nuovo Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia” e regolamento di attuazione in vigore;
- D.P.R. n° 447 del 6 dicembre 1991 “Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n° 46, in materia di sicurezza degli impianti”;
- Legge 11 febbraio 1994 n° 109 “Legge quadro in materia di lavori pubblici” e successive modificazioni;
- Decreto Legislativo n° 626 del 19 settembre 1994 “Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro” e successive modifiche ed integrazioni;
- Legge 26 ottobre 1995 n° 447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”;
- D.P.R. n° 459 del 24 luglio 1996 “Regolamento per l’attuazione di direttive CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine”;
- D.Min. Interni del 10 marzo 1998 “Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell’emergenza nei luoghi di lavoro”;
- D.Min. Interni del 4 maggio 1998 “Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l’avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all’uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi Provinciali dei vigili del fuoco”;
- D.P.R. n° 554 del 21 dicembre 1999 “Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modificazioni”;
- UNI 10439 “Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato”
- CEI 11-1 “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata ”
- CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo”
- CEI 64-7 “Impianti elettrici di illuminazione pubblica ”
- 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 81-1 “Protezione delle strutture contro i fulmini”



- Circolare Ministero Interno, Direzione Generale Protezione Civile e Servizi Antincendi – 31/8/78, n. 31 MI.SA. (78) 11 – Norme di sicurezza per installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice.
- Circolare n. 7938 del 06/12/1999, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale del 09/03/2000 n.57, dall'ex Ministero dei Lavori Pubblici "Sicurezza della circolazione nelle gallerie stradali con particolare riferimento ai veicoli che trasportano materiali pericolosi".
- UNI 11095:2003 – " Luce e illuminazione - Illuminazione delle gallerie" ratificata con delibera del 25 novembre 2003
- UNI 10819 - "Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso"





### 3 CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

L'illuminazione stradale deve permettere agli automobilisti di circolare di notte con la massima sicurezza ed il comfort più elevato possibile; l'obiettivo è quello di percepire distintamente, localizzandolo con certezza ed in tempo utile, i punti singolari della strada e gli ostacoli eventuali, per quanto possibile senza l'aiuto dei fanali dell'autoveicolo.

L'impianto di illuminazione deve soddisfare, inoltre, le esigenze di guida visiva, in larga misura determinata dalla disposizione dei centri luminosi, dalla loro successione geometrica, dalla loro intensità luminosa e dal colore della luce emessa; affinché tali esigenze siano soddisfatte, si eviterà ogni discontinuità dell'impianto che non sia la conseguenza di punti singolari, per i quali sarà necessario richiamare l'attenzione degli automobilisti.

La percezione sicura e rapida è possibile grazie al contrasto degli oggetti sul fondo; questo fondo è esteso alla totalità del campo visivo del conducente, che comprende, in ordine di importanza decrescente:

- la carreggiata ed i suoi bordi;
- le piazzole di sosta;
- il cielo, ivi compresi i punti luminosi formati dalla superficie visibile dei corpi illuminanti e delle lampade.

Più frequentemente, la percezione degli ostacoli si ottiene con l'effetto silhouette: l'ostacolo si distacca come ombra scura su fondo chiaro costituito dal rivestimento chiaro; poiché non si conosce a priori la natura dell'ostacolo, è auspicabile di prendere tutti i provvedimenti utili affinché il contrasto sia sufficiente. La possibilità di percepire questo contrasto è influenzata da:

- il livello medio della luminanza del manto stradale;
- l'uniformità di detta luminanza;
- l'illuminazione dei bordi e dei dintorni della strada;
- la limitazione dell'abbagliamento causato dall'installazione.

### 4 DEFINIZIONI FOTOMETRICHE

Il livello di **illuminamento**, espresso in **lux** (un lux corrisponde all'illuminamento prodotto su una superficie di un metro quadrato dal flusso di 1 lumen incidente), è un'indicazione della quantità di luce ricevuta dalla carreggiata; si tratta di un'informazione utile, ma senza importanza pratica per l'apprezzamento della qualità visuale dell'impianto di illuminazione.

Ciò che conta è, infatti, l'aspetto della carreggiata illuminata, percepita dall'utente della strada; questo aspetto dipende dalla quantità di luce riflessa verso il conducente dalle diverse parti della carreggiata, ossia dalla **luminanza**, espressa in **cd/mq**, del suo rivestimento; esprime il flusso luminoso emesso non in tutto il semispazio, ma nell'unità di angolo solido e nella direzione da esso individuata, e non più da un'area unitaria, ma dalla proiezione di essa su un piano normale alla direzione della luce.

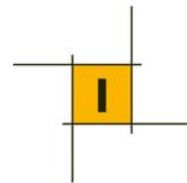
In illuminotecnica si definisce *coefficiente di luminanza* il rapporto tra la luminanza di un'area unitaria e il suo illuminamento *orizzontale*.

Tale coefficiente dipende (1) dalla direzione dei raggi incidenti rispetto la verticale, (2) dalla direzione dei raggi uscenti rispetto la verticale e (3) dalla direzione dei raggi uscenti rispetto il piano verticale che contiene i raggi incidenti.

La relazione di illuminotecnica che sta alla base di tutti i fenomeni in studio è la cosiddetta legge di Lambert secondo cui:

$$L/E = \rho/II = \text{coefficiente di luminanza}$$

A sua volta la *chiarezza*  $Q_0$  è definita come il valore medio del coefficiente di luminanza pesato su tutti i possibili angoli solidi utili nel processo di illuminazione.



La CIE ("Commission Internationale de l'Eclairage") ha definito in tal senso una classe  $C_1$  (pavimentazione chiara e scabra) ove  $Q_0=0.10$  e una classe  $C_2$  (pavimentazione scura e levigata) ove  $Q_0=0.07$ . Le pavimentazioni in asfalto di tipo comune si possono assimilare alla classe  $C_2$  (scuro e levigato).

Nel caso in esame di pavimentazioni in conglomerato bituminoso, ciò comporta analiticamente che l'illuminamento medio è pari a circa 14 volte il corrispondente valore della luminanza e viceversa.

Altro fattore di progetto, non meno importante dei parametri di illuminamento anzidetti, è rappresentato dall'uniformità di luminanza: detto parametro, valutato sul piano stradale, funzionando da sfondo visivo per il conducente, facilita, infatti, l'individuazione degli ostacoli.

Poiché una scarsa uniformità di luminanza è causa di affaticamento e di decremento del contrasto nel conducente, la normativa vigente ritiene di dover fissare il seguente parametro per la definizione di un buon livello di uniformità:

$$U_0 = \frac{L_{\min}}{L_{\text{med}}} > U_{0\min}$$

Dove:

- $L_{\min}$  = valore minimo della luminanza sulla strada
- $L_{\text{med}}$  = valore medio della luminanza sulla strada

Lungo l'asse di marcia, inoltre, l'uniformità si può considerare soddisfatta quando risulta verificata la relazione:

$$U_1 = \frac{L_{\min}}{L_{\max}} > U_{1\min}$$

Dove:

- $L_{\min}$  = valore minimo della luminanza sull'asse della carreggiata;
- $L_{\max}$  = valore massimo della luminanza sull'asse della carreggiata

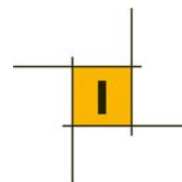
Ultimo fattore da tenere in considerazione nella valutazione di un impianto di illuminazione è l'incremento di soglia  $T_I$  [espresso in %], che misura dell'abbagliamento debilitante, causato dalla presenza di sorgenti luminose nel campo visivo del conducente di un veicolo e definito come incremento percentuale della soglia di visibilità in presenza di sorgenti di luce, rispetto alla soglia di visibilità in assenza delle stesse, ossia quando queste sono schermate alla vista del conducente, intendendo per soglia di visibilità la minima differenza di luminanza oggetto-sfondo necessaria alla visione.

È quindi:

$$T_I = \frac{\Delta_{L_A} - \Delta_{L_0}}{\Delta_{L_0}} \times 100$$

Dove:

- $L_A$  è la soglia di visibilità in presenza di sorgenti perturbatrici della visione;
- $L_0$  è la soglia di visibilità in assenza di sorgenti perturbatrici della visione.



Per ogni stato di parzializzazione dell'impianto di illuminazione, sia di giorno sia di notte, l'incremento di soglia TI non deve superare:

- 10% nella zona interna e nella zona immediatamente esterna;
- 15% in tutte le altre zone.

## 5 REQUISITI ILLUMINOTECNICI DELL'IMPIANTO

La nuova norma UNI 11248 che sostituisce la vecchia UNI10439 fornisce le linee guida per determinare le condizioni di illuminazione in una data zona della strada, identificate e definite in modo esaustivo, nella UNI EN 13201-2, mediante l'indicazione di una categoria illuminotecnica.

La norma si basa, nei suoi principi fondamentali, sui contenuti scientifici del rapporto tecnico CIE 115 e recepisce i principi di valutazione dei requisiti illuminotecnici presenti nel rapporto tecnico CEN/TR 13201-1. A tal fine introduce il concetto di parametro di influenza e la richiesta di valutazione dei rischi da parte del progettista.

La norma UNI11248 individua le prestazioni illuminotecniche degli impianti di illuminazione atte a contribuire, per quanto di pertinenza, alla sicurezza degli utenti della strada ed in particolare:

- indica come classificare una zona esterna destinata al traffico, ai fini della determinazione della categoria illuminotecnica che le compete;
- fornisce la procedura per la selezione delle categorie illuminotecniche che competono alla zona classificata;
- identifica gli aspetti che condizionano l'illuminazione stradale e, attraverso la valutazione dei rischi, permette il conseguimento del risparmio energetico e la riduzione dell'impatto ambientale;

Essa si applica agli impianti di illuminazione fissi, progettati per offrire all'utilizzatore delle zone pubbliche, adibite alla circolazione, buone condizioni di visibilità durante i periodi di oscurità, con l'intento di garantire sia la sicurezza ed il buon smaltimento del traffico sia la sicurezza pubblica, per quanto questi parametri possano dipendere dalle condizioni di illuminazione della strada.

Per facilitare l'applicazione delle categorie illuminotecniche, viene suggerita una corrispondenza tra varie serie di categorie comparabili o alternative.

Le caratteristiche fotometriche di un impianto di illuminazione stradale sono definite mediante una o più categorie illuminotecniche, che dipendono da numerosi parametri, detti di influenza, come esplicitato nel seguito.

Per un dato impianto si possono individuare le seguenti categorie illuminotecniche:

- la categoria illuminotecnica di riferimento, che dipende esclusivamente dal tipo di strada presente nella zona di studio considerata;
- la categoria illuminotecnica di progetto, che dipende dall'applicazione dei parametri di influenza e specifica i requisiti illuminotecnici da considerare nel progetto dell'impianto;
- la categoria illuminotecnica di esercizio che specifica sia le condizioni operative istantanee di funzionamento di un impianto sia le possibili condizioni operative previste dal progettista, in base alla variabilità nel tempo dei parametri di influenza.

Nello specifico, a seconda dei tratti stradali in progetto, l'analisi effettuata a partire dalle ipotesi di base fatte nel progetto definitivo, e rielaborate secondo UNI11248, hanno portato ai risultati esposti di seguito.

Le categorie illuminotecniche, e relativi requisiti, identificate dalla nuova norma sono riportate nella seguente tabella tratta dalla norma EN13201-2 2003.

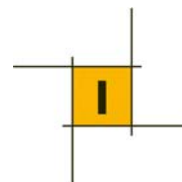


Table 1a — ME-series of lighting classes

Class	Luminance of the road surface of the carriageway for the dry road surface condition			Disability glare	Lighting of surroundings
	$\bar{L}$ in cd/m <sup>2</sup> [minimum maintained]	$U_o$ [minimum]	$U_i$ [minimum]	$TI$ in % <sup>a</sup> [maximum]	$SR^{2b}$ [minimum]
ME1	2,0	0,4	0,7	10	0,5
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3a	1,0	0,4	0,7	15	0,5
ME3b	1,0	0,4	0,6	15	0,5
ME3c	1,0	0,4	0,5	15	0,5
ME4a	0,75	0,4	0,6	15	0,5
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5
ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
ME6	0,3	0,35	0,4	15	no requirement

I requisiti illuminotecnici prescritti per ogni categoria dal prospetto precedentemente riportato sono valide con flusso orario di traffico riferito al valore massimo previsto per quella classe di strada (100%). Qualora si verificano flussi orari di traffico minori di detto valore in orari particolari durante la notte e le condizioni di sicurezza generale per tutti gli utenti della strada lo permettano, è possibile in fase di esercizio ridurre il valore minimo della luminanza media mantenuta indicata nel prospetto con i seguenti criteri:

- flusso di traffico minore del 50% del valore massimo: indice della categoria illuminotecnica ridotto di 1;
- flusso di traffico minore del 25% del valore massimo: indice della categoria illuminotecnica ridotto di 2, salvo per le strade di classe B cui si applica la riduzione di una categoria.

Nel progetto in oggetto le tipologie di strade sono state classificate, in base al Nuovo codice della Strada, come Strada tipo C per l'asse principale mentre per le intersezioni in rotatoria si è fatto riferimento all'appendice C della norma UNI11248 come vedremo in seguito.

E' stata, quindi, identificata, secondo la norma UNI10439, la seguente categoria e attribuiti i relativi requisiti illuminotecnici.

Nel progetto oggetto di questa relazione non sono previsti impianti di illuminazione lungo il tracciato ma solo in corrispondenza degli svincoli e intersezioni regolate con rotatoria.

#### **ASSE PRINCIPALE**

**Classificazione della zona:** \_\_\_\_\_ Strada extraurbana secondaria (Classe C)

**Indice di categoria illuminotecnica:** 5

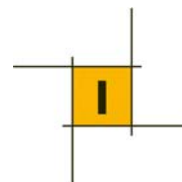
**Luminanza media (Lm):** 1 cd/m<sup>2</sup>

**Uniformità di luminanza:** valore minimo/valore medio ( $U_o$ ) > 0,40

valore minimo/valore massimo ( $U_i$ ) > 0,70(a metà corsie)

**Abbagliamento fisiologico (TI):** < 15

**Illuminamento medio:** 15÷20 lux



Sulla base di quanto sopra, secondo la UNI11248, ed in particolare secondo il prospetto A.6 contenuto nella medesima norma, per la viabilità principale si ha:

categoria illuminotecnica di riferimento	ME3a
aree di conflitto	si
complessità del campo visivo	-
categoria illuminotecnica di progetto	ME2

Che comporta, quindi, secondo la tabella precedentemente riportata:

luminanza media mantenuta ( $L_m$ ) 1,0 cd/m<sup>2</sup>;

rapporti di uniformità:

- $U_0 = L_{\min}/L_{\text{med}}$  (rapporto fra luminanza minima e media su tutta la strada)  $\geq 0,4$ ;
- $U_1 = L_{\min}/L_{\max}$  (rapporto fra luminanza minima e massima lungo la mezzeria di ciascuna corsia)  $\geq 0,7$ ;

limitazione di abbagliamento:

- TI (indice dell'abbagliamento debilitante)  $\leq 15$

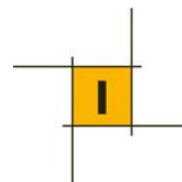
I calcoli illuminotecnici di questo asse stradale sono riportati in **allegato 1**

Come detto in precedenza per quanto attiene l'identificazione delle categorie illuminotecniche delle intersezioni a rotatoria si è fatto riferimento all'appendice C della norma UNI11248.

Le intersezioni, per le loro caratteristiche geometriche e funzionali possono essere illuminate applicando le categorie illuminotecniche della serie CE, integrate con i requisiti sull'abbagliamento debilitante, come specificato al punto 9.1.1. della norma.

Si distinguono due casi:

- Strade di accesso (bracci di ingresso e di uscita) alla rotatoria illuminate: la categoria illuminotecnica selezionata dovrebbe essere maggiore di un livello rispetto alla maggiore tra quelle previste per le strade di accesso, facendo riferimento al prospetto 6.
- Caso delle strade di accesso (bracci di accesso e di uscita) non illuminate: Si raccomanda di assumere la categoria illuminotecnica CE1.



prospetto 6 **Comparazione di categorie illuminotecniche**

Categoria illuminotecnica								
	ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	ME6		
CE0	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5			
			S1	S2	S3	S4	S5	S6

Nel nostro caso si ottengono i seguenti risultati:

**ROTATORIE SVINCOLO BELLUNO E SVINCOLO CORTINA**

categoria illuminotecnica intersezioni a rotatoria	CE0
strade di accesso illuminate	si

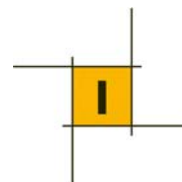
Le categorie CE devono rispettare i seguenti requisiti illuminotecnici:

**Table 2 — CE-series of lighting classes**

Class	Horizontal Illuminance	
	$\bar{E}$ in lx [minimum maintained]	$U_0$ [minimum]
CE0	50	0,4
CE1	30	0,4
CE2	20	0,4
CE3	15	0,4
CE4	10	0,4
CE5	7,5	0,4

I calcoli illuminotecnici delle rotatorie sono riportati in **allegato 2**

L'impianto di illuminazione deve soddisfare, inoltre, le esigenze di guida visiva, in larga misura determinata dalla disposizione dei centri luminosi, dalla loro successione geometrica, dalla loro intensità luminosa e dal colore della luce emessa; affinché tali esigenze siano soddisfatte, si eviterà ogni discontinuità dell'impianto che non sia la conseguenza di punti singolari, per i quali sarà necessario richiamare l'attenzione degli automobilisti.



## 6 TIPOLOGIA DI IMPIANTO.

La sporgenza del centro luminoso rispetto al bordo della carreggiata da illuminare ha notevole influenza sull'uniformità dell'illuminamento della carreggiata e sul coefficiente di utilizzazione dell'apparecchio di illuminazione. Si è cercato in linea generale di allontanare il palo dal bordo della carreggiata per limitare il più possibile i pericoli di urto con gli autoveicoli, utilizzando quindi sbracci da 2 m.

La lunghezza degli sbracci è stata definita affinché il centro luminoso si venisse a trovare in una posizione favorevole a migliorare l'uniformità dell'illuminamento sulla carreggiata.

I risultati illuminotecnici allegati in calce al presente documento sono stati ottenuti attraverso uno specifico programma di calcolo.

La scelta di utilizzare lampade a vapori di sodio alta pressione, di tipo tubolare chiara, è dovuta all'ottima resa (circa 110 lumen/watt sia per la 250 W, 150 W e 100 W); tali lampade, inoltre, assicurano un'ottima resa cromatica ed un ottimo rapporto lumen/costo.

Non sono state prese in considerazione lampade al sodio bassa pressione in quanto, pur presentando una migliore resa, sono ormai universalmente riconosciute non idonee per le loro inferiori caratteristiche di resa cromatica.

Nella definizione dei gruppi ottici più efficaci ai fini del progetto, si è ricercato il miglior equilibrio tra il comfort visivo (abbagliamento), la migliore risposta all'inquinamento atmosferico ed al rendimento luminoso (armature con ottica del tipo "cut-off" di classe II), che nel caso di utilizzo di punti luce su palo, associati a lampade al sodio alta pressione ha permesso, a parità di illuminamento, una maggiore interdistanza fra i punti luce stessi (pari a circa 3 volte l'altezza da terra), ottenendo di conseguenza un minor costo di primo impianto.

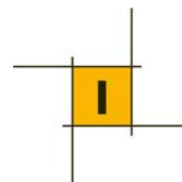
Le armature sono previste con ottica e alimentazione IP66, avente corpo e attacco in pressofusione di alluminio verniciato a polvere, schermo piatto in vetro temperato, guarnizioni in neoprene, piastra del gruppo di alimentazione in acciaio zincato o polipropilene, riflettore in alluminio anodizzato ad elevata purezza, viti e clip in acciaio inox, per lampada a vapori di sodio ad alta pressione da 150 W e da 250 W.

L'intero impianto sarà caratterizzato, infine, da una tonalità di colore (UNI 10380) " W" ed una resa di colore (UNI 10380) "4" con tutti gli accessori elettrici di classe II.

Tutti i pali saranno protetti dalla corrosione mediante trattamento di zincatura a caldo (Norme UNI EN 40-5) sia internamente che esternamente al palo, previo decapaggio con l'eliminazione totale delle scorie dei processi di saldatura e dei residui di lavorazione. La zincatura deve essere eseguita dopo le lavorazioni meccaniche necessarie alla costruzione.

La zincatura deve presentare uniformità di colore. Non saranno accettati pali con zone scure o con disuniformità di colorazione (chiaro-scuro) di qualsiasi dimensione. A zincatura eseguita i sostegni devono presentare superfici interne ed esterne lisce, prive di grumi, macchie, punte, colature, distacchi anche di minima entità. Eventuali ritocchi devono essere eseguiti con zincante inorganico fino al raggiungimento dello spessore richiesto e ricoperti con zincante spray.

L'illuminazione dei tratti di rotatoria sottostante il viadotto dell'asse principale della SS106 dir. farà uso di adeguati proiettori in pressofusione d'alluminio con grado di protezione IP65 che montano lampade al sodio ad alta pressione tubolare chiara (colore 2000°K) ad alto rendimento, da 100 W di potenza con flusso di 10.000 lm.



I corpi illuminanti dovranno presentare una totale assenza di spigoli vivi, di elementi avvitati con viti autofilettanti e di elementi rivettati con funzione portante; le cerniere e gli elementi di chiusura e fissaggio dovranno essere esclusivamente in acciaio inox AISI 316L.

Il vetro dovrà essere di tipo temperato resistente alle variazioni termiche e agli urti in esecuzione anticaduta con spessore pari ad almeno 8 mm se non intelaiato e spessore pari ad almeno 4 mm se intelaiato, con spigoli e vertici smussati.

## 7 IMPIANTO ELETTRICO

L'alimentazione elettrica dei circuiti avverrà direttamente con consegne in BT dalla rete di "Pubblica Illuminazione" tramite appositi quadri elettrici con distribuzione in B.T. a 380/220 V; da ciascun quadro si dipartiranno le linee di alimentazione dei vari circuiti, protetti ciascuno da un interruttore automatico magnetotermico, in modo che un guasto su una linea non comprometta il funzionamento dell'intero impianto di illuminazione.

A valle della consegna sarà inoltre installato un regolatore di flusso luminoso in grado di comandare tramite fotocellula crepuscolare ed orologio programmabile l'accensione e lo spegnimento di ciascun impianto.

La derivazione di alimentazione della singola utenza avverrà su apposita morsettiera in classe II da incasso palo.

Tutti gli impianti elettrici sono realizzati con componenti di classe II.

Tutte le linee di alimentazione saranno interrato o annegate in elementi marginali cementiti e protette da tubi in PVC flessibili del tipo a doppia parete di cui quella interna liscia e quella esterna corrugata serie pesante.

Tutte le tubazioni "guaina", utilizzate per la rete di distribuzione elettrica, dovranno riportare visibilmente la marchiatura IMQ ed essere dotate di filo "pilota" in acciaio zincato.

I cavi che saranno utilizzati, generalmente quadripolari trifasi per l'alimentazione dei singoli circuiti, sono del tipo FG7R 0.6-1Kv non propaganti l'incendio a norme CEI 20-13, CEI 20-22, UNEL 35375, IEC 50502.1 e IEC 60332.3. conformi al Marchio IMQ.

## 8 DIMENSIONAMENTO ELETTRICO

La corrente di impiego  $I_b$  in ciascun tronco fra un centro luminoso e l'altro è data, posto uguale a 1 il fattore di contemporaneità, dalla somma della corrente assorbita da ciascuna lampada derivata a valle. La corrente di impiego è quindi massima all'inizio della dorsale, decresce spostandosi a valle, fino a corrispondere al valore di corrente assorbita dall'ultima lampada nel tratto terminale in fondo alla linea.

Nota la potenza e la tensione di alimentazione la corrente di impiego  $I_b$  può essere calcolata nel seguente modo:

$$I_b = \frac{P (W)}{1,73 \cdot U (V) \cdot \cos \varphi}$$

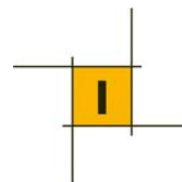
Dove:

U è la tensione concatenata per i circuiti trifase;

$\cos \varphi$  è il fattore di potenza variabile a seconda che il carico sia resistivo (lampade ad incandescenza  $\cos \varphi = 1$ ) oppure induttivo (lampade fluorescenti rifasate  $\cos \varphi = 0,9$ )

Calcolata la  $I_b$  si può scegliere il cavo in funzione della portata ( $I_z > I_b$ ) che dipende, oltre che dalla sezione, dal tipo di conduttore, dall'isolante e dalle condizioni di posa. Negli impianti di illuminazione esterna la portata però passa spesso in secondo piano rispetto alla caduta di tensione, risultando predominante il vincolo di quest'ultima.





## 9 CADUTA DI TENSIONE

La tensione di alimentazione influisce direttamente sull'efficienza luminosa degli apparecchi di illuminazione. La norma CEI 64-8 fissa in generale nel 4% della tensione nominale la caduta di tensione massima ammissibile mentre per quanto riguarda gli impianti di illuminazione esterna ammette si possa arrivare fino al 5%. In ogni caso per un buon funzionamento dell'impianto occorre sempre riferirsi alle indicazioni del costruttore che fornisce i valori di caduta di tensione massimi relativamente alle caratteristiche dei propri prodotti.

La caduta di tensione si calcola a pieno carico e trascurando il transitorio all'accensione e si può calcolare con gli usuali metodi ricordando che, per sezioni non superiori a 50 mm<sup>2</sup>, può essere trascurata la componente reattiva. Per calcolare la caduta di tensione in fondo ad una linea si può adottare la nota formula in forma semplificata:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Dove

I è la corrente nominale di ciascun centro luminoso (A);

L è la lunghezza della linea (m);

R, X rispettivamente la resistenza e la reattanza della linea

Per calcolare il valore percentuale

$$\Delta U \% = \frac{\Delta U \cdot 100}{U}$$

## 10 SEZIONAMENTO E PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI.

All'inizio dell'impianto si deve installare un adeguato dispositivo di sezionamento onnipolare individuabile generalmente nello stesso interruttore automatico di protezione della linea dorsale dalle sovracorrenti. Gli apparecchi di illuminazione per costruzione non possono dar luogo a sovraccarichi pertanto la Norma CEI 64-7, escludendo una tale eventualità, non ne richiede la protezione.

E' richiesta invece la protezione contro il corto circuito secondo i criteri generali riportati nella Norma CEI 64-8.

Il potere di cortocircuito I<sub>cn</sub> (interruttori per uso domestico - CEI 23-3) o il potere di interruzione estremo I<sub>cu</sub> (interruttori per uso industriale - CEI 17-5) non deve essere inferiore alla corrente presunta di cortocircuito nel punto di installazione e l'energia specifica I<sup>2</sup>t lasciata passare dal dispositivo di protezione durante il cortocircuito non deve essere superiore a quella ammissibile dal cavo K<sup>2</sup>S<sup>2</sup>.

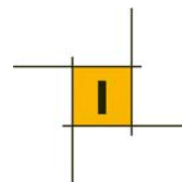
Seppur non richiesta la protezione dei circuiti contro il sovraccarico è comunque sempre consigliata. Si migliora la sicurezza e si evita la verifica di corretto intervento dei dispositivi di protezione quando il corto circuito si manifesta in fondo a linee lunghe. La protezione da sovraccarico è assicurata quando la corrente nominale I<sub>n</sub> del dispositivo di protezione (interruttore automatico o fusibile) è minore o al limite uguale alla portata I<sub>z</sub> del cavo e la corrente I<sub>f</sub>, corrente che assicura l'effettivo funzionamento entro il tempo convenzionale ed in condizioni definite del dispositivo di protezione, è al massimo uguale a 1,45 volte la portata I<sub>z</sub> del cavo.

Inoltre la I<sub>n</sub> del dispositivo di protezione deve essere maggiore della corrente di impiego I<sub>b</sub> del circuito e di valore sufficiente a sopportare eventuali spunti di corrente che si possono presentare all'accensione di lampade a scarica o a vapori di sodio. Riassumendo deve essere:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:



$I_b$  - corrente d'impiego del circuito;

$I_n$  - corrente nominale del dispositivo di protezione;

$I_z$  - portata in regime permanente della conduttura;

$I_f$  - corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale ed in condizioni definite.

## **11 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI**

Negli impianti di illuminazione esterna la protezione contro i contatti diretti viene attuata principalmente proteggendo le parti attive mediante isolamento, barriere, o involucri con adeguato grado di protezione mentre la protezione dai contatti indiretti può essere ottenuta secondo una delle seguenti modalità:

- messa a terra e interruzione automatica dell'alimentazione;
- componenti di classe II;
- separazione elettrica.

### **11.1 Protezione contro i contatti diretti.**

L'apertura degli involucri che danno accesso a parti attive deve essere possibile solo mediante l'impiego di specifico attrezzo e, se posti a meno di 2,5 metri da terra, rispetto le parti attive deve essere garantito almeno un grado di protezione IPXXB (inaccessibilità al dito di prova) oppure deve essere previsto un ulteriore schermo con lo stesso grado di protezione. Se lo sportello di apertura dell'involucro è posto in locale accessibile solo a persone autorizzate queste precauzioni possono essere evitate.

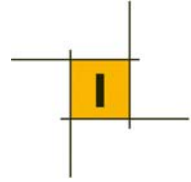
Con l'eccezione degli apparecchi installati ad un'altezza superiore a 2,8 m, le lampade degli apparecchi di illuminazione devono essere accessibili solo dopo aver rimosso mediante attrezzo una barriera o un involucro di protezione.

### **11.2 Protezione contro i contatti indiretti**

Nel presente progetto si è scelto di adottare componenti di classe II (isolamento doppio o rinforzato) Gli apparecchi di classe II non richiedono la messa a terra anzi, per motivi di sicurezza, è addirittura vietata. Non è quindi necessario mettere a terra i sostegni metallici e nemmeno preoccuparsi del corretto coordinamento dell'impianto di terra con i dispositivi di interruzione. Si può tra l'altro evitare l'uso dell'interruttore differenziale e i possibili disservizi legati all'intervento indesiderato di tali dispositivi come ad esempio accade durante i temporali. Naturalmente tutti i componenti elettrici devono essere di classe II e devono essere assemblati con cura onde evitare che a causa di una cattiva installazione si comprometta l'originario isolamento doppio o rinforzato. Particolare attenzione va posta alle operazioni di posa del cavo soprattutto all'ingresso nel palo dove potrebbero verificarsi danneggiamenti all'isolante difficilmente individuabili durante le operazioni di posa.

Per poter essere considerati di classe II i cavi devono essere del tipo con guaina con tensione nominale  $U_0/U$  di un gradino superiore rispetto a quella di alimentazione dell'impianto. Se la tensione di alimentazione è 400/230 V potranno essere scelti da 0,6/1 kV. I cavi devono essere attestati in cassette di derivazione e morsettiere di classe II e gli apparecchi di illuminazione sempre di classe II devono permettere un pratico e sicuro collegamento del cavo in modo che sia

sempre garantita la classe II.



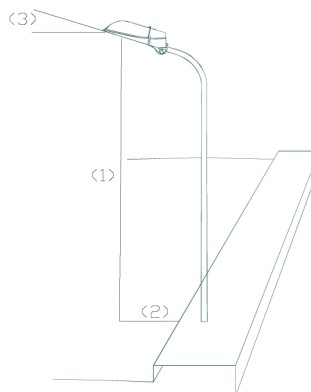
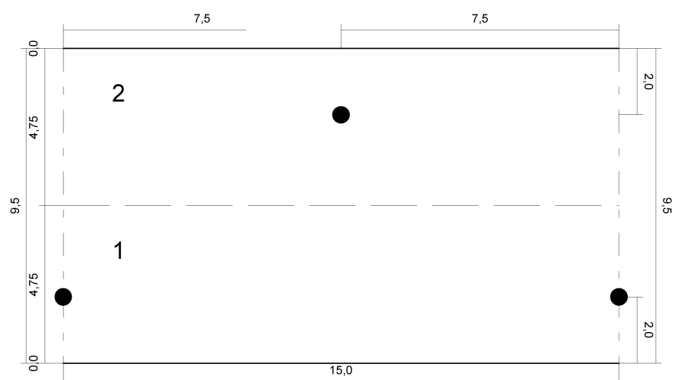
## 12 ALLEGATO 1

# ASSI PRINCIPALI CALCOLI ILLUMINOTECNICI

**Progetto** : SAN VITO DI CADORE  
**Data** :  
**Codice** :  
**Cliente** :

## PARAMETRI DIMENSIONALI DI PROGETTO

<b>Tipo Installazione</b>	: Bilaterale Quinconce	<b>Larghezza Strada [m]</b>	: 9,5
<b>Tipo Apparecchio</b>	: 3180 SAPT150	<b>Larghezza Marciapiede [m]</b>	: 0,0
<b>Tipo Lampada</b>	: SAPT150	<b>Altezza Punto Luce [m]</b>	(1) : 10,0
<b>Flusso Lampada [lm]</b>	: 15000	<b>Arretramento Punto Luce [m]</b>	(2) : 2,0
<b>Coeff. Manutenzione</b>	: 0,8	<b>Inclinazione App. [°]</b>	(3) : 0
<b>R-Table</b>	: R4 - Q0 : 0,080	<b>Interdistanza Apparecchi [m]</b>	: 15,0
<b>N° Carreggiate</b>	: 1		
<b>Corsie per Carreggiata</b>	: 2		



## RISULTATI DEL CALCOLO

No	Osservatore	Posizione [m]	Lm [cd/m2]	UO	UI	TI[%]
1	Osservatore 1	(-60,000 2,375 1,500)	1,83	0,81	0,92	1,58
2	Osservatore 2	(-60,000 7,125 1,500)	1,83	0,79	0,92	2,19

Carreggiata Lm [cd/m2] 1,83 UO 0,79 UI 0,92 TI[%] 2,19 SR 1,00  
Reticolo: 10 x 8 Punti

# ASSI PRINCIPALI

## CALCOLI ILLUMINOTECNICI

**Progetto** : SAN VITO DI CADORE  
**Data** :  
**Codice** :  
**Cliente** :

### Scheda tecnica apparecchio + lampada

Codice : 3180 SAPT150  
Descrizione : 3180 Montecarlo 1 - diffondent  
Costruttore : Disano  
N° Lampade : 1

#### Dimensioni apparecchio [mm]

Lunghezza : 460,0  
Larghezza : 0,0  
Altezza : 655,0

#### Dati vari apparecchio

Area abbagliante [m<sup>2</sup>] : 0,0  
Sup. sta al vento [cm<sup>2</sup>] : 0,0

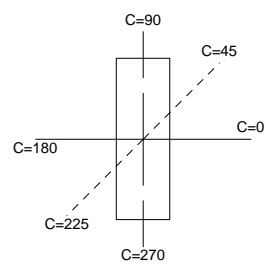
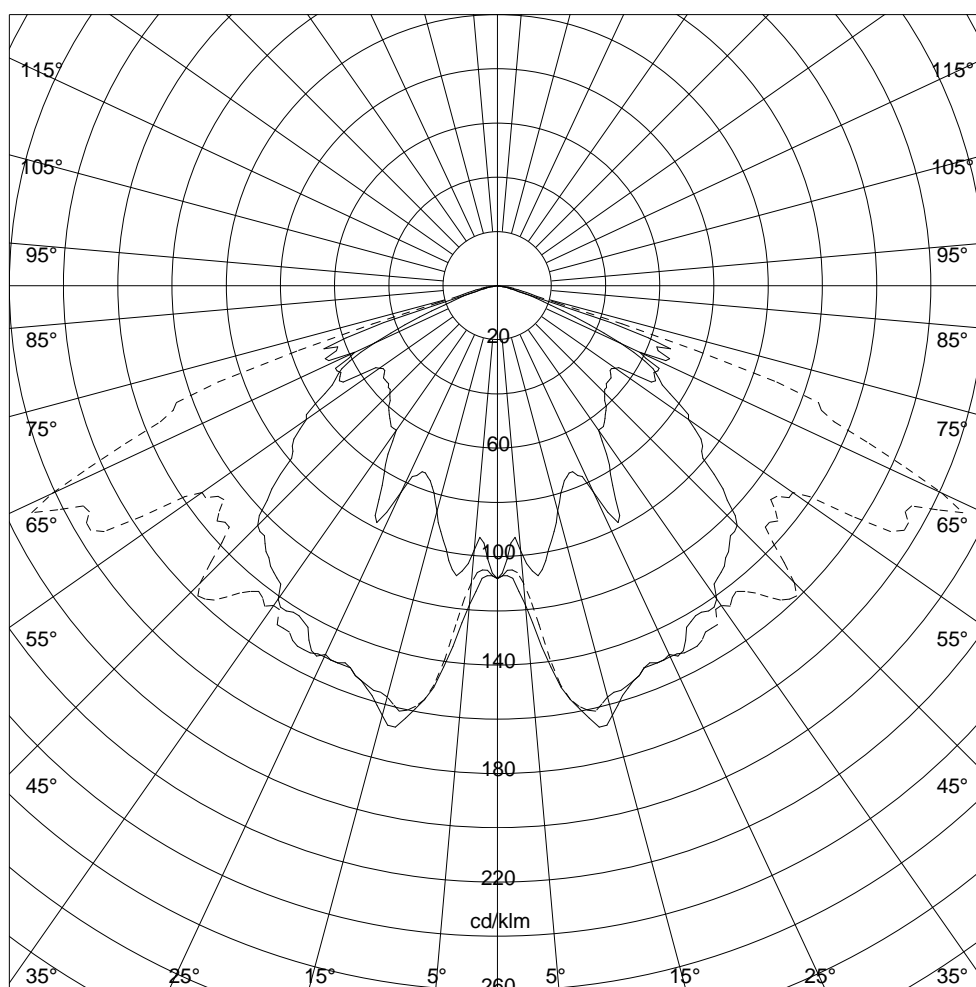
#### Lampada : SAPT150

Costruttore :  
Codice ILCOS : ST  
Flusso [lumen] : 15000  
Temperatura colore [°C] : 2000  
Indice resa colore : 4  
Potenza [Watt] : 150,00  
Perdite [Watt] : 0,00  
Dimensione massima [mm] : 0  
Durata [h] : 6000  
Attacco : E40

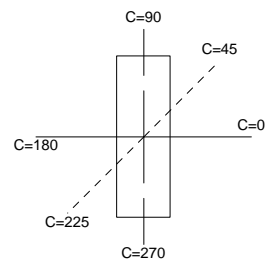
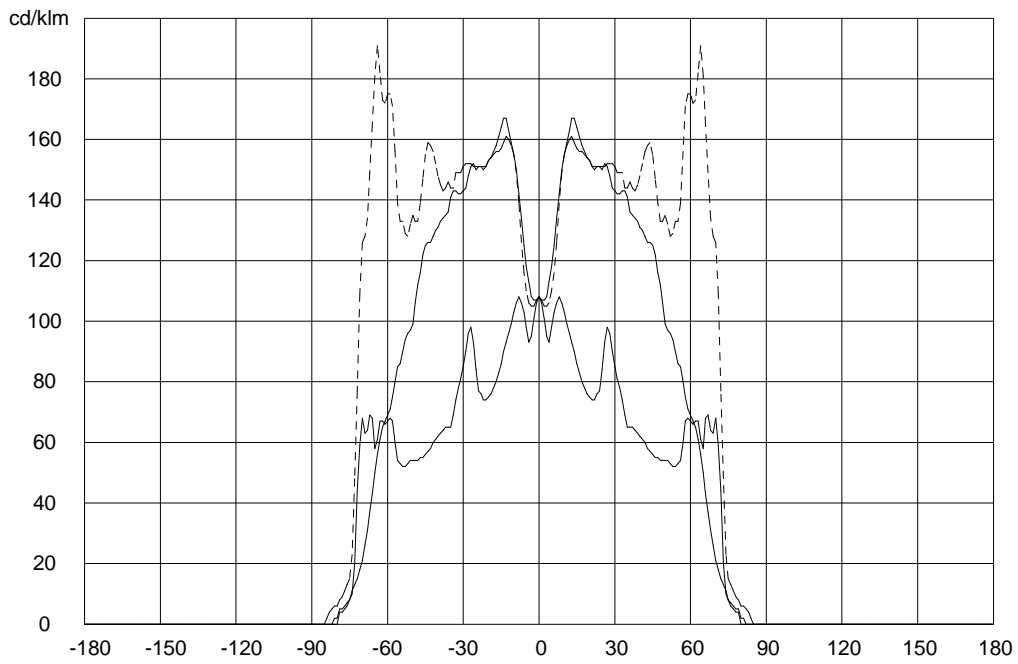
#### Codici listino

Codice	Colore	Cablaggio
326666-00	arg. sab.+ grafite	CNRL

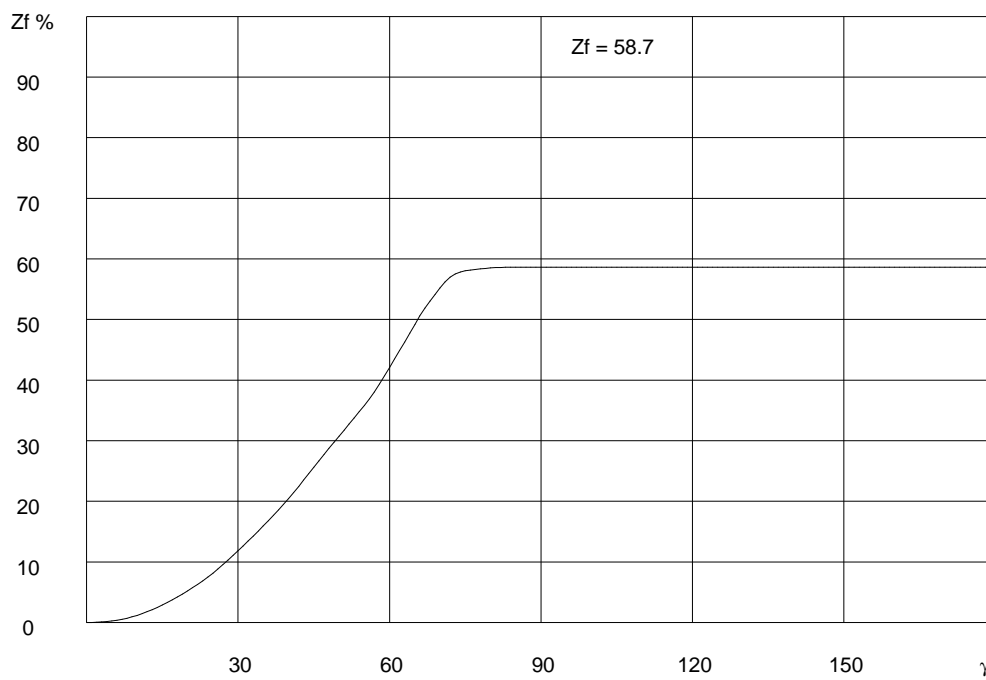
## Diagramma polare 3180 SAPT150



## Diagramma cartesiano 3180 SAPT150



## Diagramma zonale 3180 SAPT150





# ASSI PRINCIPALI CALCOLI ILLUMINOTECNICI

**Progetto** : SAN VITO DI CADORE  
**Data** :  
**Codice** :  
**Cliente** :

## TABELLA ILLUMINAMENTI ORIZZONTALI [lux]

Interdistanza Apparecchi [m] : 15,0

												Larghezza Strada [m] : 9,5
8,9	33,09	33,78	33,11	35,90	36,63	36,63	35,90	33,11	33,78	33,09		
7,7	28,02	29,56	27,52	29,96	31,82	31,82	29,96	27,52	29,56	28,02		
6,5	34,34	36,74	35,06	36,56	37,14	37,14	36,56	35,06	36,74	34,34		
5,3	41,55	41,68	41,07	41,69	43,43	43,43	41,69	41,07	41,68	41,55		
4,2	43,43	41,69	41,07	41,68	41,55	41,55	41,68	41,07	41,69	43,43		
3,0	37,14	36,56	35,06	36,74	34,34	34,34	36,74	35,06	36,56	37,14		
1,8	31,82	29,96	27,52	29,56	28,02	28,02	29,56	27,52	29,96	31,82		
0,6	36,63	35,90	33,11	33,78	33,09	33,09	33,78	33,11	35,90	36,63		
[m]	0,8	2,3	3,8	5,3	6,8	8,3	9,8	11,3	12,8	14,3		

Valori Caratteristici [lux] : Med: 35,43  
 Max: 43,43  
 Min: 27,52

Valori di Uniformità : Min/Med: 0,78  
 Min/Max: 0,63  
 Max/Med: 1,23

Coeff. Utilizzazione : 0,17

Surround Ratio : 1,00

Uniformità Longitudinale : 0,86 Min/Max  
 0,95 Min/Max

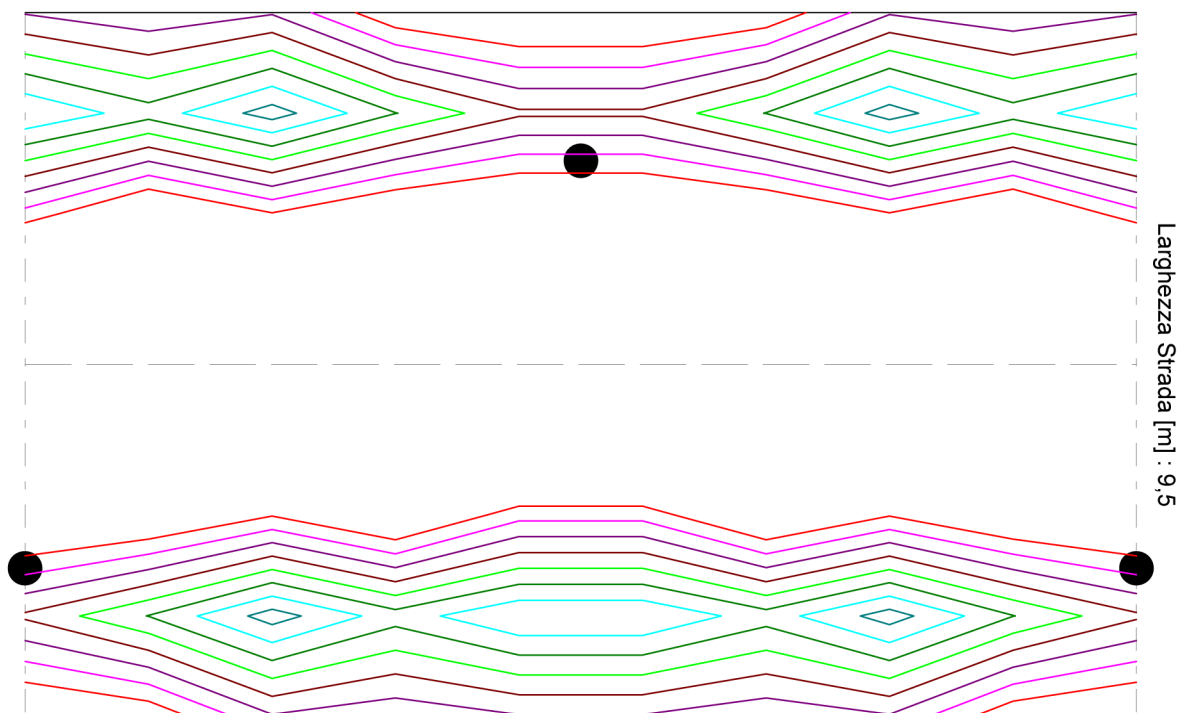
Corsia 1 : 2,4 [m]  
 Corsia 2 : 7,1 [m]

# ASSI PRINCIPALI CALCOLI ILLUMINOTECNICI

**Progetto** : SAN VITO DI CADORE  
**Data** :  
**Codice** :  
**Cliente** :

## CURVE ISOLUX DEGLI ILLUMINAMENTI ORIZZONTALI

Interdistanza Apparecchi [m] : 15,0



Valori Sezioni [lux] :

—	27,00	—	30,00	—	33,00
—	28,00	—	31,00	—	34,00
—	29,00	—	32,00	—	35,00

# ASSI PRINCIPALI CALCOLI ILLUMINOTECNICI

**Progetto** : SAN VITO DI CADORE  
**Data** :  
**Codice** :  
**Cliente** :

## TABELLA ILLUMINAMENTI SEMICILINDRICI [lux]

Interdistanza Apparecchi [m] : 15,0

												Larghezza Strada [m] : 9,5
8,9	12,64	11,31	10,13	9,39	8,97	10,04	10,87	11,66	11,79	10,42		
7,7	10,16	10,29	9,34	9,18	8,78	8,54	8,60	8,53	9,33	7,86		
6,5	12,15	11,70	10,49	9,82	10,26	10,17	10,69	10,78	11,26	9,86		
5,3	13,71	13,33	12,33	11,38	11,54	12,63	12,51	12,53	12,10	11,68		
4,2	12,63	12,51	12,53	12,10	11,68	13,71	13,33	12,33	11,38	11,54		
3,0	10,17	10,69	10,78	11,26	9,86	12,15	11,70	10,49	9,82	10,26		
1,8	8,54	8,60	8,53	9,33	7,86	10,16	10,29	9,34	9,18	8,78		
0,6	10,04	10,87	11,66	11,79	10,42	12,64	11,31	10,13	9,39	8,97		
[m]	0,8	2,3	3,8	5,3	6,8	8,3	9,8	11,3	12,8	14,3		

Valori Caratteristici [lux] : Med: 10,72  
 Max: 13,71  
 Min: 7,86

Valori di Uniformità : Min/Med: 0,73  
 Min/Max: 0,57  
 Max/Med: 1,28

Coeff. Utilizzazione : 0,05

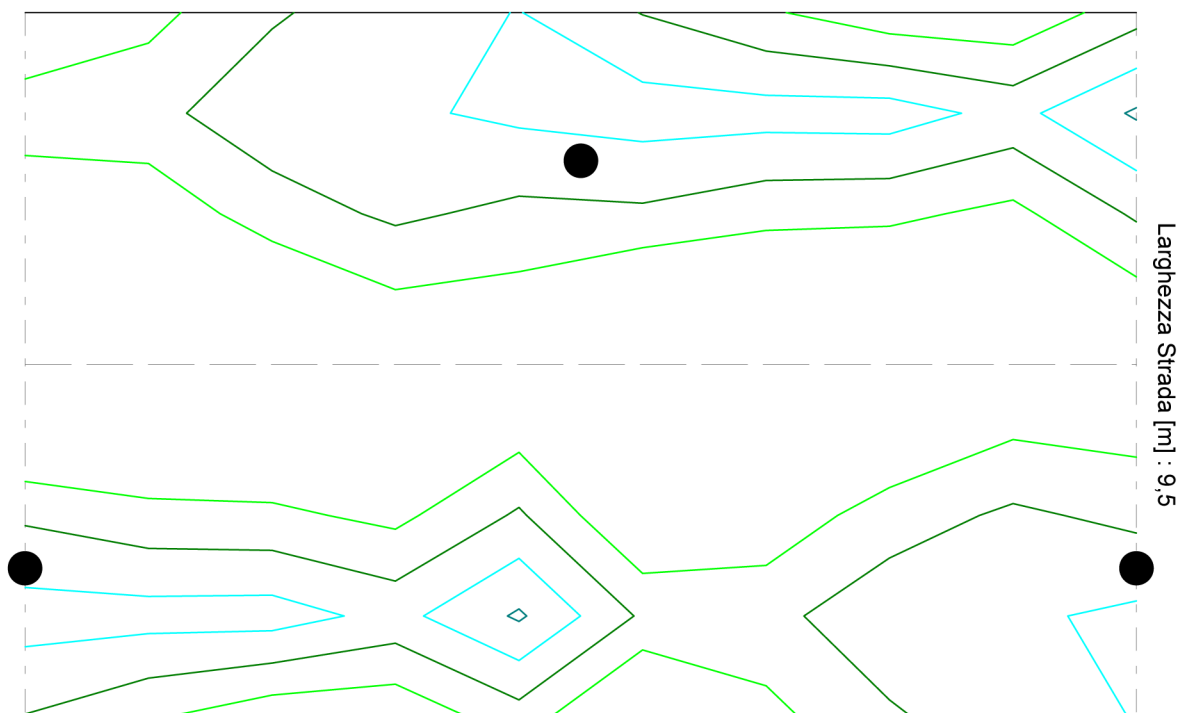
Uniformità Longitudinale : 0,76 Min/Max Corsia 1 : 2,4 [m]  
 0,83 Min/Max Corsia 2 : 7,1 [m]

# ASSI PRINCIPALI CALCOLI ILLUMINOTECNICI

**Progetto** : SAN VITO DI CADORE  
**Data** :  
**Codice** :  
**Cliente** :

## CURVE ISOLUX DEGLI ILLUMINAMENTI SEMICILINDRICI

Interdistanza Apparecchi [m] : 15,0



Valori Sezioni [lux] :

—	7,00	—	10,00
—	8,00	—	11,00
—	9,00		

# ASSI PRINCIPALI CALCOLI ILLUMINOTECNICI

**Progetto** : SAN VITO DI CADORE  
**Data** :  
**Codice** :  
**Cliente** :

## TABELLA ILLUMINAMENTI EMISFERICI [Lux]

Interdistanza Apparecchi [m] : 15,0

												Larghezza Strada [m] : 9,5
8,9	20,46	20,61	20,10	21,50	21,74	21,74	21,50	20,10	20,61	20,46		
7,7	17,23	17,91	16,79	18,07	19,04	19,04	18,07	16,79	17,91	17,23		
6,5	20,60	21,77	20,82	21,52	21,86	21,86	21,52	20,82	21,77	20,60		
5,3	24,49	24,51	24,15	24,42	25,31	25,31	24,42	24,15	24,51	24,49		
4,2	25,31	24,42	24,15	24,51	24,49	24,49	24,51	24,15	24,42	25,31		
3,0	21,86	21,52	20,82	21,77	20,60	20,60	21,77	20,82	21,52	21,86		
1,8	19,04	18,07	16,79	17,91	17,23	17,23	17,91	16,79	18,07	19,04		
0,6	21,74	21,50	20,10	20,61	20,46	20,46	20,61	20,10	21,50	21,74		
[m]	0,8	2,3	3,8	5,3	6,8	8,3	9,8	11,3	12,8	14,3		

Valori Caratteristici [lux] : Med: 21,15  
 Max: 25,31  
 Min: 16,79

Valori di Uniformità : Min/Med: 0,79  
 Min/Max: 0,66  
 Max/Med: 1,20

Coeff. Utilizzazione : 0,10

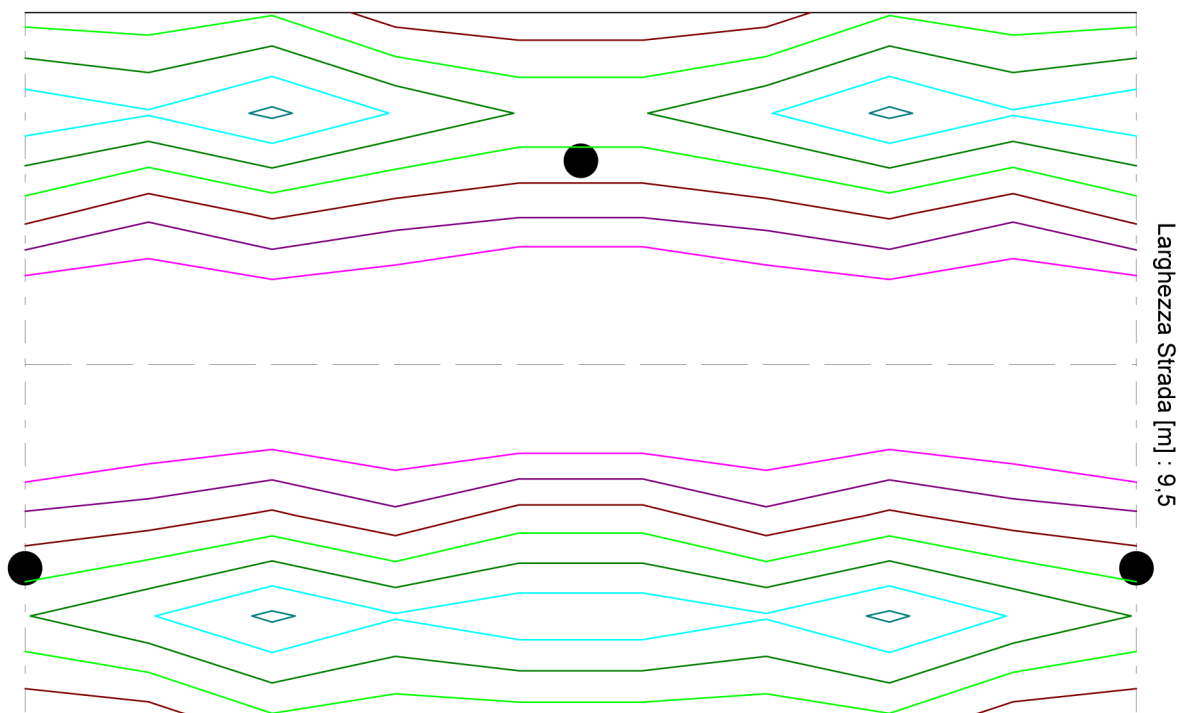
Uniformità Longitudinale : 0,88 Min/Max    Corsia 1 : 2,4 [m]  
 0,95 Min/Max    Corsia 2 : 7,1 [m]

# ASSI PRINCIPALI CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Progetto : SAN VITO DI CADORE  
Data :  
Codice :  
Cliente :

## CURVE ISOLUX DEGLI ILLUMINAMENTI EMISFERICI

Interdistanza Apparecchi [m] : 15,0



Valori Sezioni [lux] :

—	16,00	—	19,00	—	22,00
—	17,00	—	20,00	—	23,00
—	18,00	—	21,00		

# ASSI PRINCIPALI CALCOLI ILLUMINOTECNICI

**Progetto** : SAN VITO DI CADORE  
**Data** :  
**Codice** :  
**Cliente** :

## TABELLA ILLUMINAMENTI VERTICALI [Lux]

Interdistanza Apparecchi [m] : 15,0

												Larghezza Strada [m] : 9,5
8,9	15,92	14,75	13,41	12,96	12,91	13,70	15,94	17,52	17,93	15,96		
7,7	11,96	13,24	12,56	12,81	12,73	12,70	13,04	13,06	14,33	12,12		
6,5	15,22	15,73	14,77	14,25	15,26	14,84	16,23	16,58	17,41	15,29		
5,3	18,25	18,76	18,10	17,07	17,58	17,34	18,36	18,91	18,52	18,03		
4,2	17,34	18,36	18,91	18,52	18,03	18,25	18,76	18,10	17,07	17,58		
3,0	14,84	16,23	16,58	17,41	15,29	15,22	15,73	14,77	14,25	15,26		
1,8	12,70	13,04	13,06	14,33	12,12	11,96	13,24	12,56	12,81	12,73		
0,6	13,70	15,94	17,52	17,93	15,96	15,92	14,75	13,41	12,96	12,91		
[m]	0,8	2,3	3,8	5,3	6,8	8,3	9,8	11,3	12,8	14,3		

Valori Caratteristici [lux] : Med: 15,40  
 Max: 18,91  
 Min: 11,96

Valori di Uniformità : Min/Med: 0,78  
 Min/Max: 0,63  
 Max/Med: 1,23

Coeff. Utilizzazione : 0,07

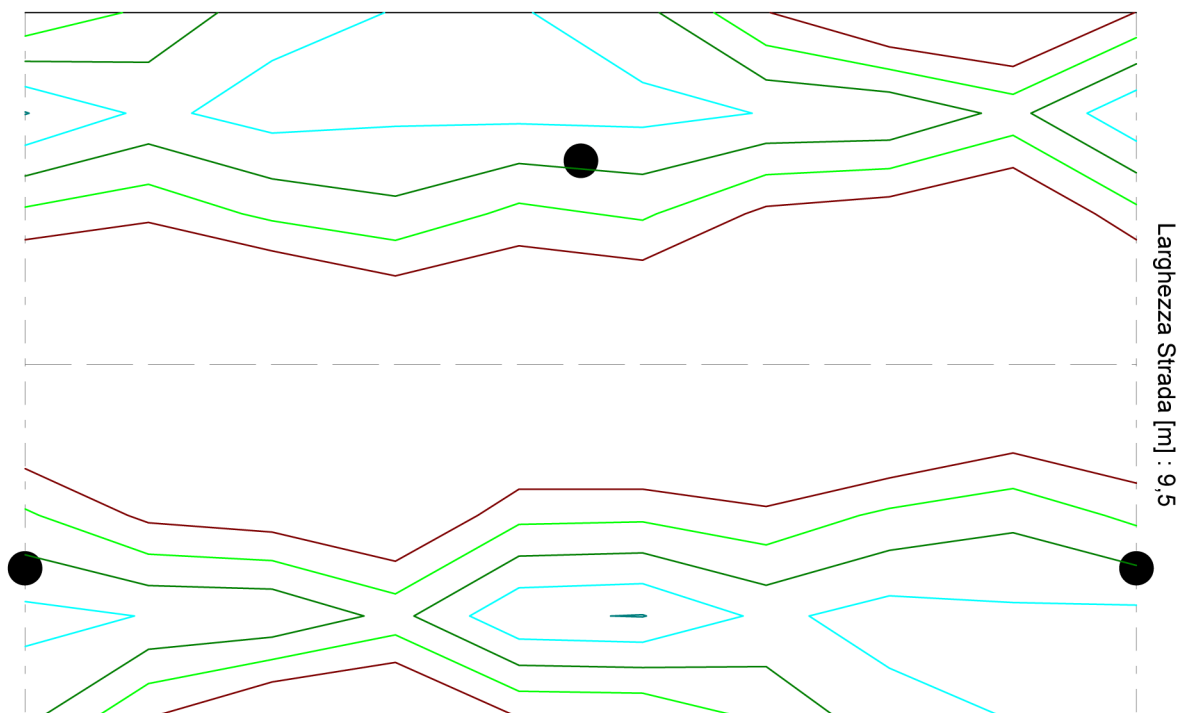
Uniformità Longitudinale : 0,83 Min/Max    Corsia 1 : 2,4 [m]  
 0,90 Min/Max    Corsia 2 : 7,1 [m]

# ASSI PRINCIPALI CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Progetto : SAN VITO DI CADORE  
Data :  
Codice :  
Cliente :

## CURVE ISOLUX DEGLI ILLUMINAMENTI VERTICALI

Interdistanza Apparecchi [m] : 15,0



Valori Sezioni [lux] :

—	11,00	—	14,00
—	12,00	—	15,00
—	13,00	—	16,00





# ASSI PRINCIPALI CALCOLI ILLUMINOTECNICI

**Progetto** : SAN VITO DI CADORE  
**Data** :  
**Codice** :  
**Cliente** :

## TABELLA LUMINANZE [cd/m<sup>2</sup>]

Interdistanza Apparecchi [m] : 15,0

												Larghezza Strada [m] : 9,5
8,7	1,77	1,77	1,71	1,78	1,76	1,73	1,76	1,69	1,75	1,76		
7,1	1,75	1,81	1,74	1,82	1,90	1,87	1,85	1,76	1,82	1,83		
5,5	2,17	2,19	2,17	2,17	2,22	2,22	2,20	2,20	2,22	2,23		
4,0	2,07	2,04	2,05	2,09	2,11	2,08	2,11	2,08	2,08	2,12		
2,4	1,59	1,56	1,51	1,59	1,60	1,55	1,62	1,55	1,62	1,68		
0,8	1,48	1,50	1,44	1,52	1,55	1,59	1,59	1,54	1,59	1,55		
[m]	0,8	2,3	3,8	5,3	6,8	8,3	9,8	11,3	12,8	14,3		

Valori Caratteristici [cd/m<sup>2</sup>] : Med: 1,83  
 Max: 2,23  
 Min: 1,44

Uniformità Globale : 0,79 Min/Med  
 Abbagliamento Molesto (G) : (15,09)

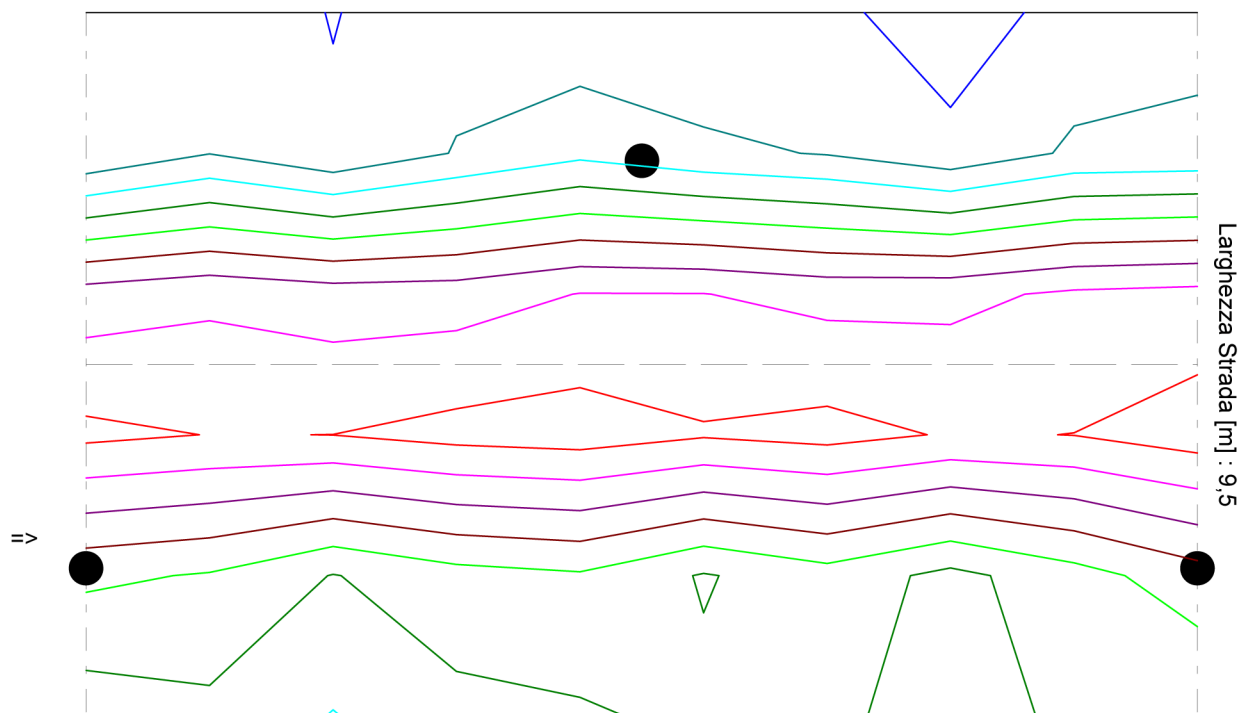
Uniformità Longitudinale :  
 0,92 Min/Max    Pos. Oss. [m] : X: -60,0   Y: 7,1   Z: 1,5  
 Incremento di Soglia (TI %) : 2,19                      X: -23,4   Y: 2,4   Z: 1,5

# ASSI PRINCIPALI CALCOLI ILLUMINOTECNICI

**Progetto** : SAN VITO DI CADORE  
**Data** :  
**Codice** :  
**Cliente** :

## CURVE AD ISOLUMINANZA

Interdistanza Apparecchi [m] : 15,0



Valori Sezioni [cd/m<sup>2</sup>] :

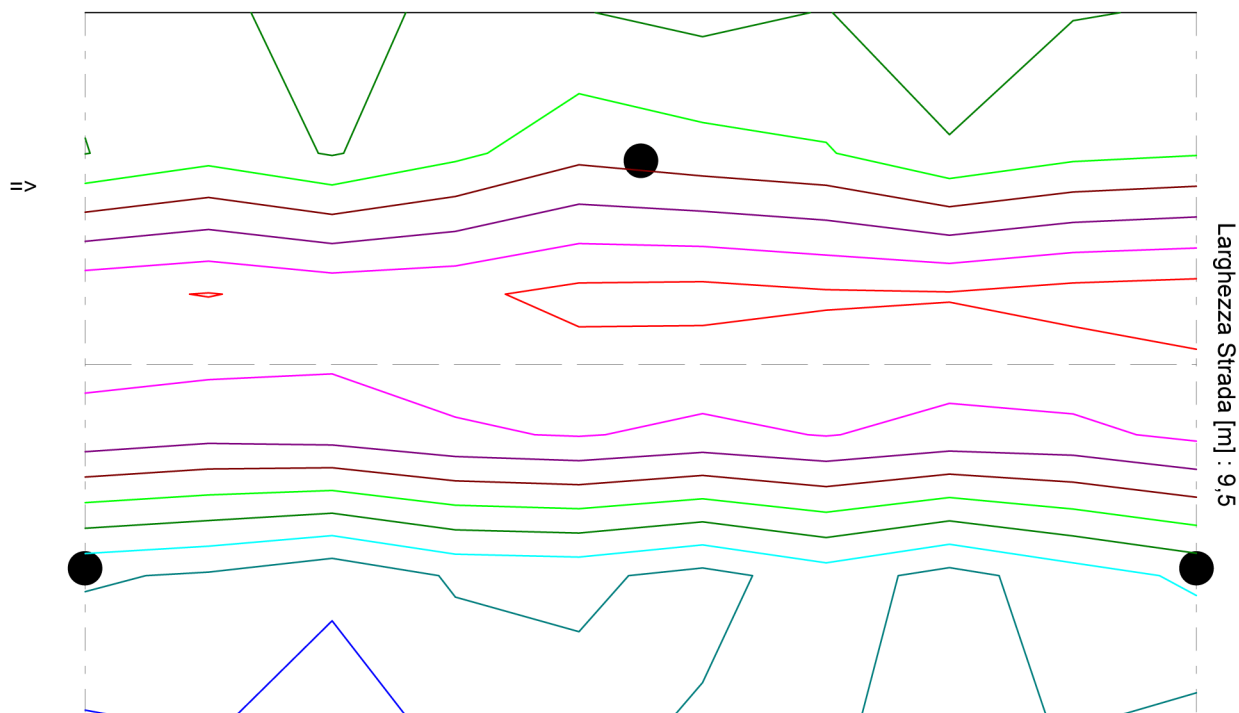
	1,51		1,77		2,02
	1,60		1,85		2,10
	1,68		1,93		2,18

# ASSI PRINCIPALI CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Progetto : SAN VITO DI CADORE  
Data :  
Codice :  
Cliente :

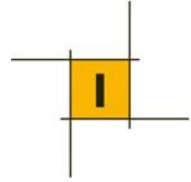
## CURVE AD ISOLUMINANZA

Interdistanza Apparecchi [m] : 15,0



Valori Sezioni [cd/m<sup>2</sup>] :

—	1,49	—	1,75	—	2,02
—	1,58	—	1,84	—	2,10
—	1,66	—	1,93	—	2,19



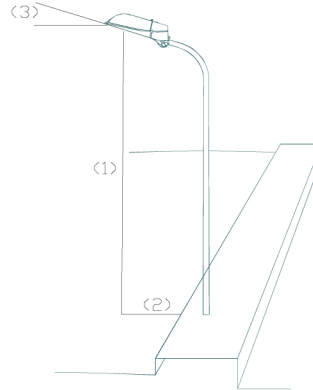
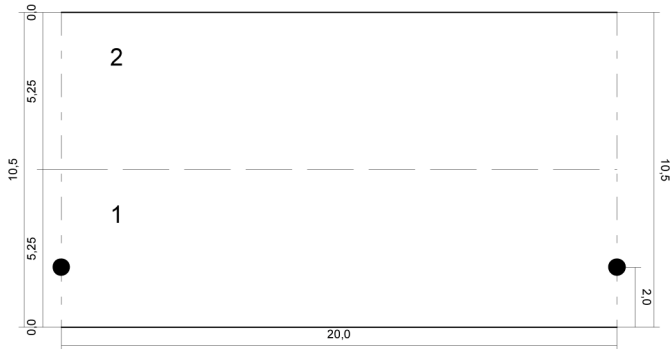
**13 ALLEGATO 2**

# ROTATORIE CALCOLI ILLUMINOTECNICI

**Progetto** : SAN VITO DI CADORE  
**Data** :  
**Codice** :  
**Cliente** :

## PARAMETRI DIMENSIONALI DI PROGETTO

<b>Tipo Installazione</b>	: Unilaterale destro	<b>Larghezza Strada [m]</b>	: 10,5
<b>Tipo Apparecchio</b>	: 3180 SAPT150	<b>Larghezza Marciapiede [m]</b>	: 0,0
<b>Tipo Lampada</b>	: SAPT150	<b>Altezza Punto Luce [m]</b>	(1) : 10,0
<b>Flusso Lampada [lm]</b>	: 15000	<b>Arretramento Punto Luce [m]</b>	(2) : 2,0
<b>Coeff. Manutenzione</b>	: 0,8	<b>Inclinazione App. [°]</b>	(3) : 0
<b>R-Table</b>	: R4 - Q0 : 0,080	<b>Interdistanza Apparecchi [m]</b>	: 20,0
<b>N° Carreggiate</b>	: 1		
<b>Corsie per Carreggiata</b>	: 2		



## RISULTATI DEL CALCOLO

No	Osservatore	Posizione [m]	Lm [cd/m <sup>2</sup> ]	UO	UI	TI[%]
1	Osservatore 1	(-60,000 2,625 1,500)	0,67	0,50	0,63	3,03
2	Osservatore 2	(-60,000 7,875 1,500)	0,65	0,56	0,75	4,04

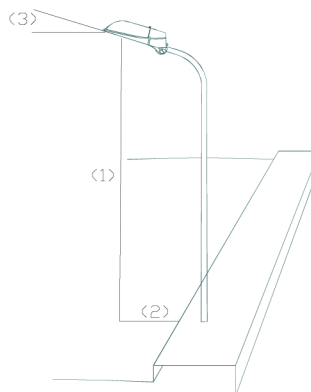
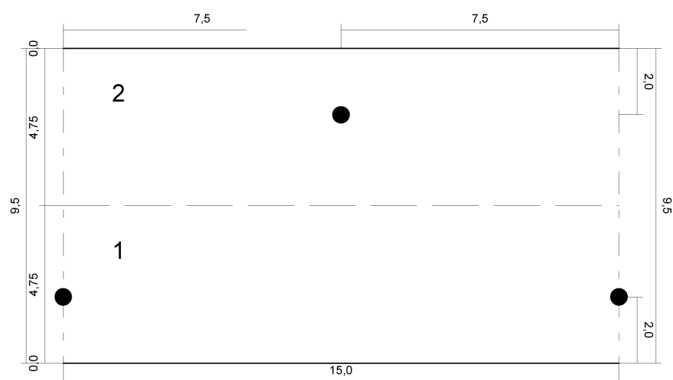
Carreggiata Reticolo: 10 x 8 Punti      Lm [cd/m<sup>2</sup>] 0,65      UO 0,50      UI 0,63      TI[%] 4,04      SR 1,00

# ASSI PRINCIPALI CALCOLI ILLUMINOTECNICI

**Progetto** : SAN VITO DI CADORE  
**Data** :  
**Codice** :  
**Cliente** :

## PARAMETRI DIMENSIONALI DI PROGETTO

<b>Tipo Installazione</b>	: Bilaterale Quinconce	<b>Larghezza Strada [m]</b>	: 9,5
<b>Tipo Apparecchio</b>	: 3180 SAPT150	<b>Larghezza Marciapiede [m]</b>	: 0,0
<b>Tipo Lampada</b>	: SAPT150	<b>Altezza Punto Luce [m]</b>	(1) : 10,0
<b>Flusso Lampada [lm]</b>	: 15000	<b>Arretramento Punto Luce [m]</b>	(2) : 2,0
<b>Coeff. Manutenzione</b>	: 0,8	<b>Inclinazione App. [°]</b>	(3) : 0
<b>R-Table</b>	: R4 - Q0 : 0,080	<b>Interdistanza Apparecchi [m]</b>	: 15,0
<b>N° Carreggiate</b>	: 1		
<b>Corsie per Carreggiata</b>	: 2		

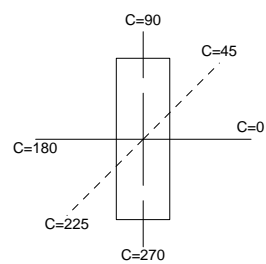
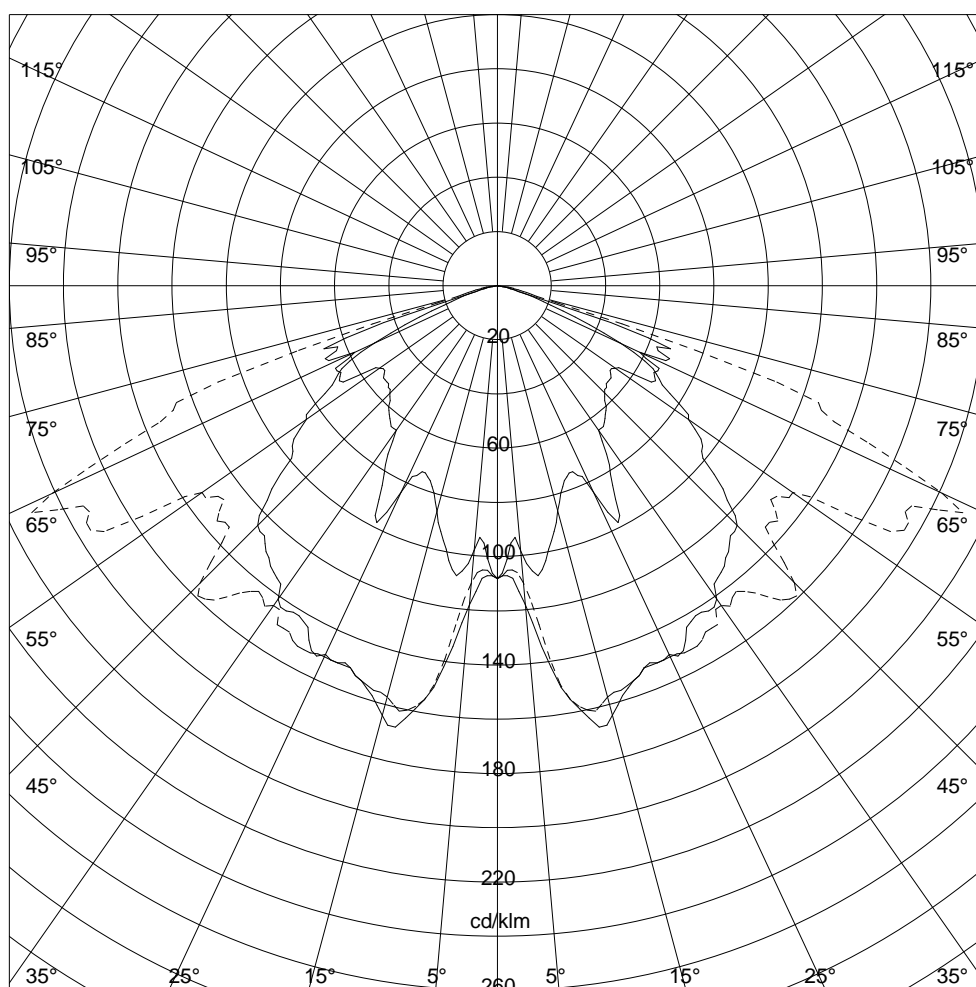


## RISULTATI DEL CALCOLO

No	Osservatore	Posizione [m]	Lm [cd/m <sup>2</sup> ]	UO	UI	TI[%]
1	Osservatore 1	(-60,000 2,375 1,500)	1,83	0,81	0,92	1,58
2	Osservatore 2	(-60,000 7,125 1,500)	1,83	0,79	0,92	2,19

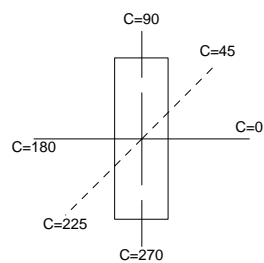
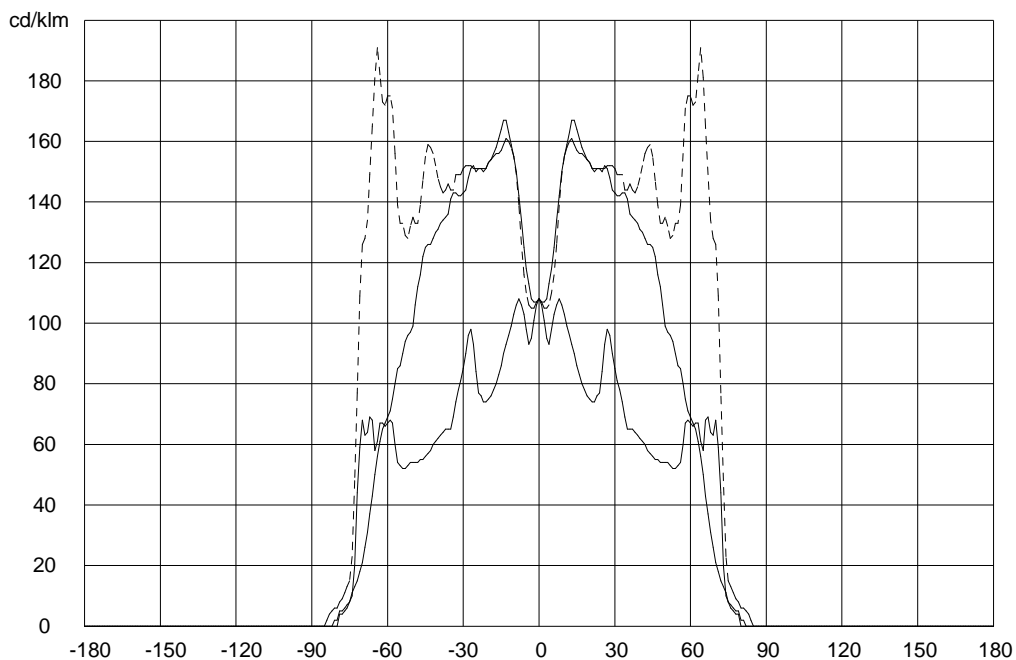
Carreggiata Lm [cd/m<sup>2</sup>] 1,83 UO 0,79 UI 0,92 TI[%] 2,19 SR 1,00  
 Reticolo: 10 x 8 Punti

## Diagramma polare 3180 SAPT150

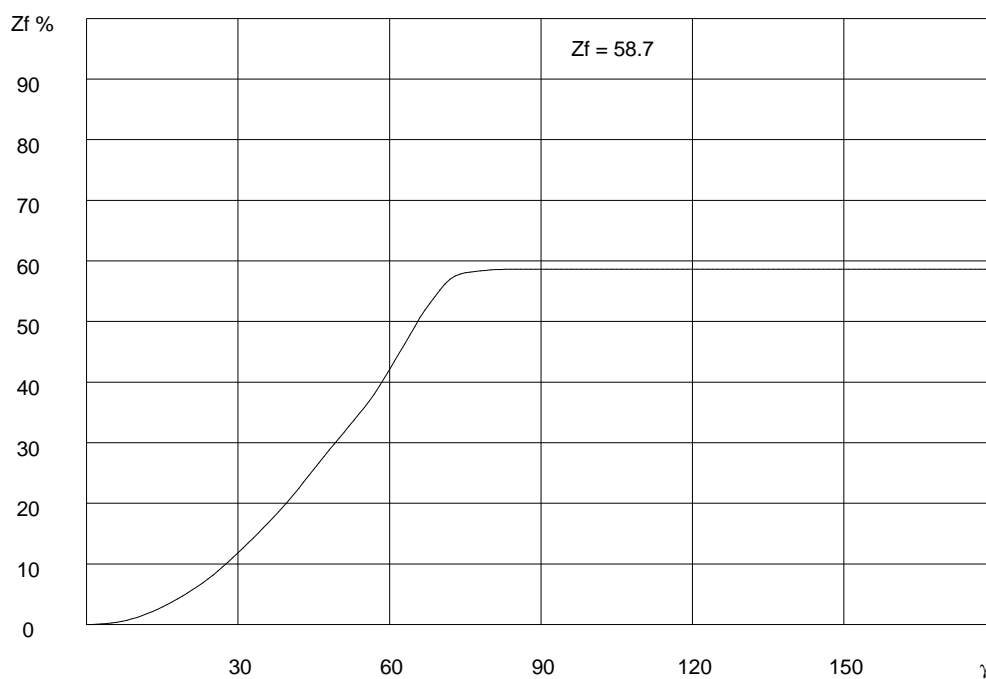




## Diagramma cartesiano 3180 SAPT150



## Diagramma zonale 3180 SAPT150



**ROTATORIE  
CALCOLI ILLUMINOTECNICI**

**Progetto** : SAN VITO DI CADORE  
**Data** :  
**Codice** :  
**Cliente** :

**TABELLA ILLUMINAMENTI ORIZZONTALI [lux]**

Interdistanza Apparecchi [m] : 20,0

												Larghezza Strada [m] : 10,5
9,8	11,11	10,68	11,19	9,49	8,29	8,29	9,49	11,19	10,68	11,11		
8,5	13,38	12,58	12,24	11,10	9,29	9,29	11,10	12,24	12,58	13,38		
7,2	16,10	15,05	13,57	12,04	10,95	10,95	12,04	13,57	15,05	16,10		
5,9	17,92	17,82	14,78	12,62	12,20	12,20	12,62	14,78	17,82	17,92		
4,6	20,15	17,81	15,75	13,08	12,68	12,68	13,08	15,75	17,81	20,15		
3,3	19,67	16,57	14,43	10,72	9,83	9,83	10,72	14,43	16,57	19,67		
2,0	13,43	10,20	9,86	6,19	5,43	5,43	6,19	9,86	10,20	13,43		
0,7	19,92	16,85	14,63	10,93	10,11	10,11	10,93	14,63	16,85	19,92		
[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: 13,02  
 Max: 20,15  
 Min: 5,43

Valori di Uniformità : Min/Med: 0,42  
 Min/Max: 0,27  
 Max/Med: 1,55

Coeff. Utilizzazione : 0,18

Surround Ratio : 1,00

Uniformità Longitudinale : 0,40 Min/Max  
 0,68 Min/Max

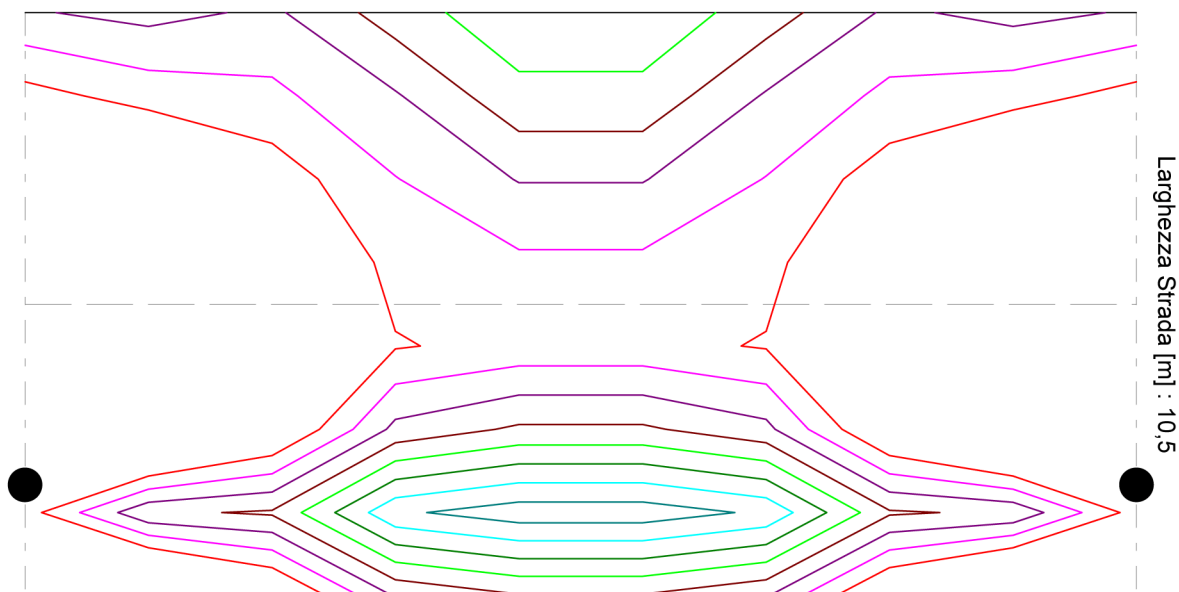
Corsia 1 : 2,6 [m]  
 Corsia 2 : 7,9 [m]

# ROTATORIE CALCOLI ILLUMINOTECNICI

**Progetto** : SAN VITO DI CADORE  
**Data** :  
**Codice** :  
**Cliente** :

## CURVE ISOLUX DEGLI ILLUMINAMENTI ORIZZONTALI

Interdistanza Apparecchi [m] : 20,0



Valori Sezioni [lux] :

	5,00		8,00		11,00
	6,00		9,00		12,00
	7,00		10,00		13,00

**ROTATORIE**  
**CALCOLI ILLUMINOTECNICI**

**Progetto** : SAN VITO DI CADORE  
**Data** :  
**Codice** :  
**Cliente** :

**TABELLA ILLUMINAMENTI SEMICILINDRICI [lux]**

Interdistanza Apparecchi [m] : 20,0

												Larghezza Strada [m] : 10,5
9,8	4,68	4,86	4,48	3,90	3,56	4,24	3,85	3,43	3,16	2,24		
8,5	5,13	5,72	5,82	4,44	3,82	3,81	4,23	3,61	3,59	2,39		
7,2	5,44	6,13	6,17	5,50	4,39	3,84	4,65	3,85	3,58	2,61		
5,9	5,44	6,67	6,48	6,28	4,70	4,00	4,74	4,00	3,44	2,72		
4,6	4,73	6,30	6,73	6,41	5,02	3,88	4,02	3,73	3,00	2,35		
3,3	3,72	5,59	6,47	5,59	4,12	2,90	2,61	2,50	2,06	1,64		
2,0	2,20	3,20	3,93	2,84	2,15	1,74	1,63	1,54	1,26	1,11		
0,7	3,79	5,70	6,60	5,68	4,23	2,97	2,68	2,55	2,10	1,67		
[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: 3,98  
 Max: 6,73  
 Min: 1,11

Valori di Uniformità : Min/Med: 0,28  
 Min/Max: 0,17  
 Max/Med: 1,69

Coeff. Utilizzazione : 0,06

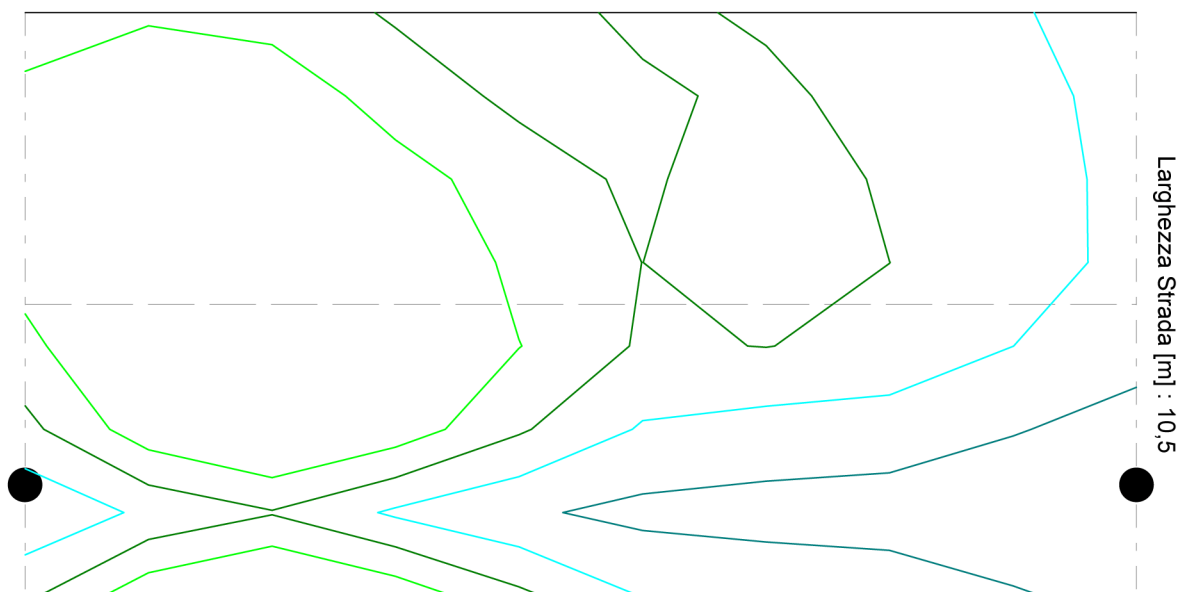
Uniformità Longitudinale : 0,28 Min/Max Corsia 1 : 2,6 [m]  
 0,41 Min/Max Corsia 2 : 7,9 [m]

# ROTATORIE CALCOLI ILLUMINOTECNICI

**Progetto** : SAN VITO DI CADORE  
**Data** :  
**Codice** :  
**Cliente** :

## CURVE ISOLUX DEGLI ILLUMINAMENTI SEMICILINDRICI

Interdistanza Apparecchi [m] : 20,0



Valori Sezioni [lux] :

— (blue)	1,00	— (dark green)	4,00
— (cyan)	2,00	— (light green)	5,00
— (cyan)	3,00		

**ROTATORIE  
CALCOLI ILLUMINOTECNICI**

**Progetto** : SAN VITO DI CADORE  
**Data** :  
**Codice** :  
**Cliente** :

**TABELLA ILLUMINAMENTI EMISFERICI [Lux]**

Interdistanza Apparecchi [m] : 20,0

												Larghezza Strada [m] : 10,5
9,8	7,30	7,02	7,43	6,42	5,68	5,68	6,42	7,43	7,02	7,30		
8,5	8,43	7,95	7,91	7,26	6,23	6,23	7,26	7,91	7,95	8,43		
7,2	9,75	9,15	8,49	7,69	7,16	7,16	7,69	8,49	9,15	9,75		
5,9	10,49	10,45	8,94	7,87	7,78	7,78	7,87	8,94	10,45	10,49		
4,6	11,24	10,14	9,18	7,94	7,93	7,93	7,94	9,18	10,14	11,24		
3,3	10,59	9,16	8,19	6,43	6,12	6,12	6,43	8,19	9,16	10,59		
2,0	7,17	5,67	5,60	3,76	3,43	3,43	3,76	5,60	5,67	7,17		
0,7	10,73	9,31	8,31	6,55	6,29	6,29	6,55	8,31	9,31	10,73		
[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: 7,83  
 Max: 11,24  
 Min: 3,43

Valori di Uniformità : Min/Med: 0,44  
 Min/Max: 0,31  
 Max/Med: 1,44

Coeff. Utilizzazione : 0,11

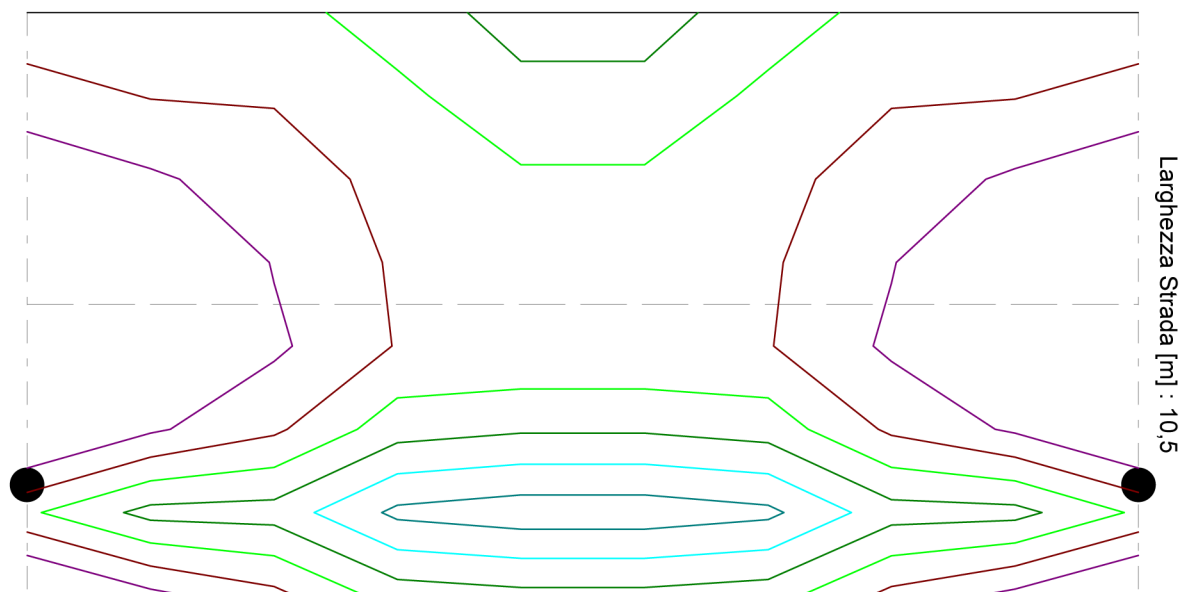
Uniformità Longitudinale : 0,48 Min/Max Corsia 1 : 2,6 [m]  
 0,74 Min/Max Corsia 2 : 7,9 [m]

# ROTATORIE CALCOLI ILLUMINOTECNICI

**Progetto** : SAN VITO DI CADORE  
**Data** :  
**Codice** :  
**Cliente** :

## CURVE ISOLUX DEGLI ILLUMINAMENTI EMISFERICI

Interdistanza Apparecchi [m] : 20,0



Valori Sezioni [lux] :

	3,00		6,00		9,00
	4,00		7,00		
	5,00		8,00		



**ROTATORIE  
CALCOLI ILLUMINOTECNICI**

**Progetto** : SAN VITO DI CADORE  
**Data** :  
**Codice** :  
**Cliente** :

**TABELLA ILLUMINAMENTI VERTICALI [Lux]**

Interdistanza Apparecchi [m] : 20,0

												Larghezza Strada [m] : 10,5
9,8	4,00	5,16	5,34	5,01	4,85	5,99	5,58	5,07	4,72	3,38		
8,5	4,47	6,38	7,29	5,98	5,39	5,55	6,28	5,42	5,45	3,65		
7,2	4,95	7,34	8,24	7,77	6,41	5,73	7,03	5,88	5,50	4,03		
5,9	5,33	8,60	9,17	9,25	7,08	6,09	7,29	6,19	5,33	4,23		
4,6	5,15	8,82	10,02	9,76	7,74	6,01	6,26	5,81	4,69	3,68		
3,3	4,91	8,49	10,01	8,72	6,45	4,54	4,09	3,91	3,24	2,57		
2,0	3,45	5,03	6,17	4,46	3,37	2,73	2,56	2,43	1,98	1,75		
0,7	4,95	8,62	10,20	8,84	6,62	4,65	4,19	4,00	3,30	2,61		
[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: 5,66  
 Max: 10,20  
 Min: 1,75

Valori di Uniformità : Min/Med: 0,31  
 Min/Max: 0,17  
 Max/Med: 1,80

Coeff. Utilizzazione : 0,08

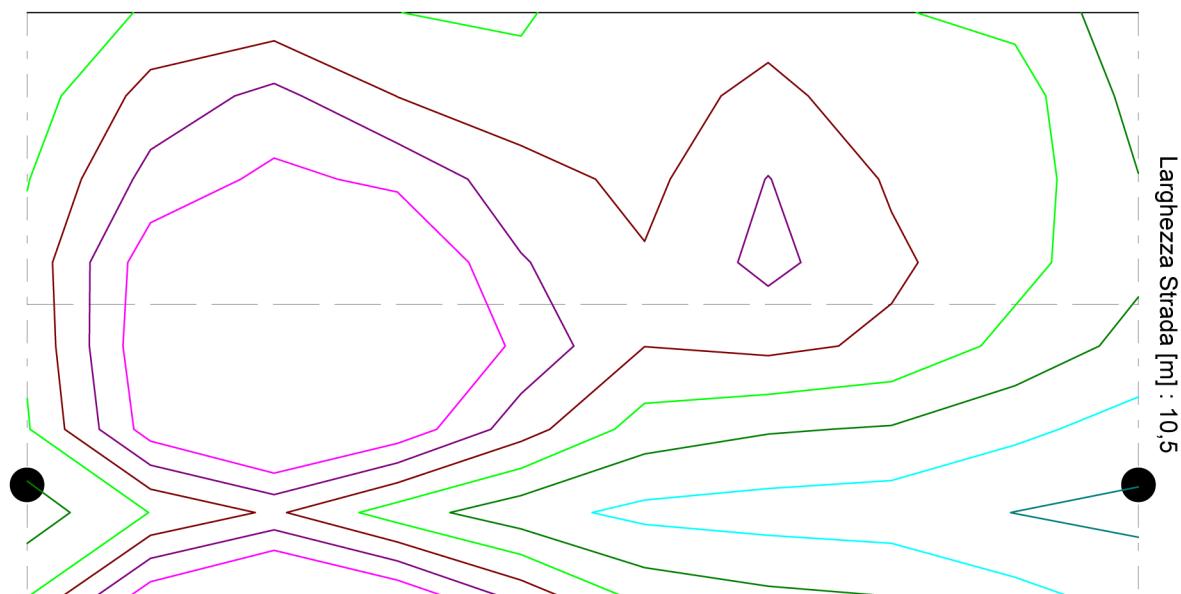
Uniformità Longitudinale : 0,28 Min/Max Corsia 1 : 2,6 [m]  
 0,46 Min/Max Corsia 2 : 7,9 [m]

# ROTATORIE CALCOLI ILLUMINOTECNICI

**Progetto** : SAN VITO DI CADORE  
**Data** :  
**Codice** :  
**Cliente** :

## CURVE ISOLUX DEGLI ILLUMINAMENTI VERTICALI

Interdistanza Apparecchi [m] : 20,0



Valori Sezioni [lux] :

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



**ROTATORIE**  
**CALCOLI ILLUMINOTECNICI**

**Progetto** : SAN VITO DI CADORE  
**Data** :  
**Codice** :  
**Cliente** :

**TABELLA LUMINANZE [cd/m<sup>2</sup>]**

Interdistanza Apparecchi [m] : 20,0

												Larghezza Strada [m] : 10,5
9,6	0,48	0,46	0,47	0,40	0,37	0,39	0,46	0,50	0,45	0,48		
7,9	0,64	0,62	0,61	0,51	0,50	0,55	0,64	0,64	0,63	0,67		
6,1	0,79	0,79	0,70	0,60	0,63	0,69	0,74	0,77	0,84	0,85		
4,4	0,87	0,82	0,72	0,65	0,72	0,83	0,84	0,86	0,87	0,91		
2,6	0,68	0,62	0,54	0,46	0,53	0,60	0,62	0,75	0,72	0,73		
0,9	0,74	0,66	0,58	0,50	0,55	0,65	0,69	0,78	0,77	0,78		
[m]	1,0	3,0	5,0	7,0	9,0	11,0	13,0	15,0	17,0	19,0		

Valori Caratteristici [cd/m<sup>2</sup>] :Med: 0,65  
 Max: 0,91  
 Min: 0,37

Uniformità Globale : 0,56 Min/Med  
 Abbagliamento Molesto (G) : (14,84)

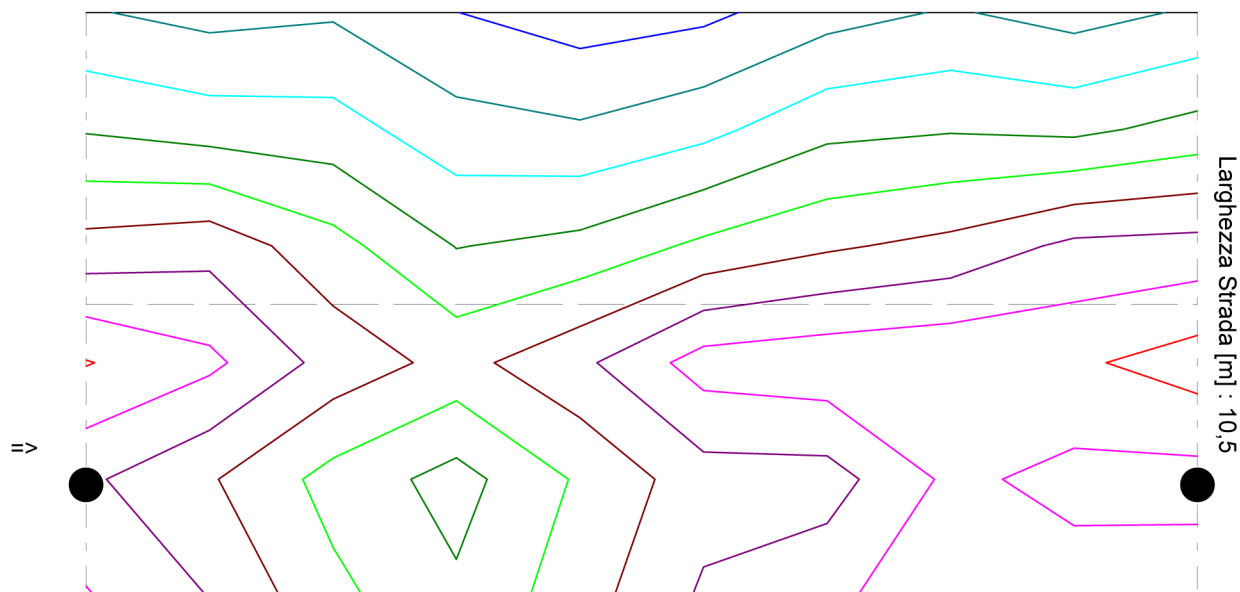
Uniformità Longitudinale :  
 0,75 Min/Max    Pos. Oss. [m] : X: -60,0 Y: 7,9 Z: 1,5  
 Incremento di Soglia (TI %) : 4,04                      X: -23,4 Y: 2,6 Z: 1,5

# ROTATORIE CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Progetto : SAN VITO DI CADORE  
Data :  
Codice :  
Cliente :

## CURVE AD ISOLUMINANZA

Interdistanza Apparecchi [m] : 20,0



Valori Sezioni [cd/m<sup>2</sup>] :

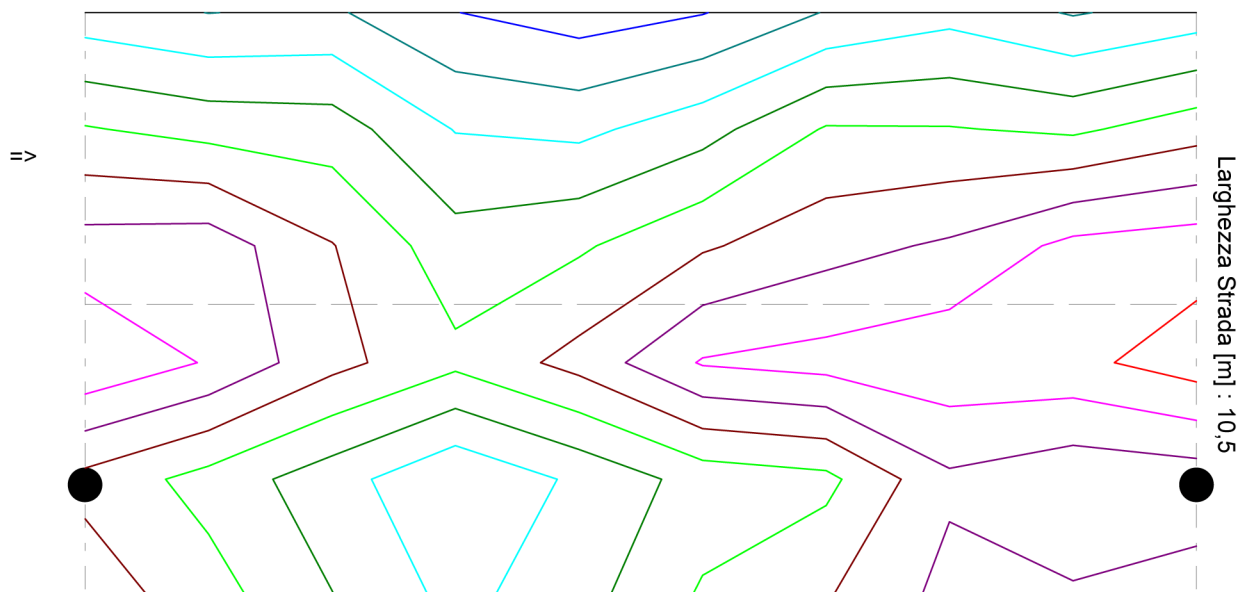
—	0,37	—	0,58	—	0,78
—	0,44	—	0,65	—	0,85
—	0,51	—	0,72	—	0,92

# ROTATORIE CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Progetto : SAN VITO DI CADORE  
Data :  
Codice :  
Cliente :

## CURVE AD ISOLUMINANZA

Interdistanza Apparecchi [m] : 20,0



Valori Sezioni [cd/m<sup>2</sup>] :

—	0,40	—	0,58	—	0,76
—	0,46	—	0,64	—	0,82
—	0,52	—	0,70	—	0,88