

COMUNE DI SOLIERA

PROVINCIA DI MODENA

PROGETTO DEFINITIVO PER VARIANTE PUA ANTICHE QUERCE E SISTEMAZIONE DEL PARCO ILLUMINAZIONE PUBBLICA - SECONDO E TERZO STRALCIO

Committente

VECA SRL

il committente per accettazione

la direzione lavori per accettazione

Denominazione

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA
CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE
CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Rev.	Descrizione	Data	Scala	Data
			-	14/11/2021
			File	1512-D00-RTDIP23
Impresa esecutrice			TAVOLA N°	
			RTD IP2-3	

il tecnico progettista

CASARI Per.Ind. VANNI

PROGETTAZIONI TECNOLOGICHE

SEDE FISCALE

Via Falcone, 4 41031 Camposanto (Mo)

SEDE OPERATIVA

Via Casarino, 141 41038 San Felice sul Panaro (Mo)

Tel +39 0535 82448 Fax +39 0535 82448

Cel+39 335 5918150

casarivanni@gmail.com



RELAZIONE TECNICA

RELAZIONE TECNICA SULLA CONSISTENZA E TIPOLOGIA DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Dati del progettista / installatore:

Ragione sociale: CASARI Per. Ind. VANNI

Indirizzo: Via Casarino, 141

Città: San Felice sul Panaro

CAP: 41038

Provincia: Mo

Albo professionale: Ordine Periti Industriali e Periti Industriali Laureati di Modena

Numero di iscrizione all'albo: 1793

Partita Iva: 02152160368

Codice Fiscale: CSRVNN69S11B566B

Committente:

Committente: VECA SRL

Descrizione struttura: VARIANTE PUA ANTICHE QUERCE E SISTEMAZIONE DEL PARCO
SECONDO E TERZO STRALCIO

Indirizzo: VIA RONCAGLIA

Comune: SOLIERA

Provincia: MO

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	OGGETTO DELL'INTERVENTO E IDENTIFICAZIONE DELLA STRUTTURA	3
3	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	4
4	LIMITI DI BATTERIA ED ESCLUSIONI	4
5	IMPIANTI ELETTRICI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA	4
5.1	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO PER L'ANALISI DEI RISCHI	5
5.2	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO.....	6
5.3	ANALISI DEI RISCHI.....	6
5.4	RIEPILOGO ANALISI CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO	8
5.5	REQUISITI ILLUMINOTECNICI CATEGORIE DI PROGETTO	9
5.6	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI ESERCIZIO	10
6	NORME E LEGGI.....	10
7	CAPITOLATO PRESTAZIONALE.....	11
7.1	TUBI PROTETTIVI (PROTEZIONE MECCANICA)	11
7.2	CONNESSIONI.....	14
7.3	CAVI	14
8	CENNI TECNICO NORMATIVI.....	15
8.1	SCELTA DEL DISPOSITIVO DI PROTEZIONE	15
8.2	PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO.....	15
8.3	PROTEZIONE CONTRO IL CORTOCIRCUITO	15
8.4	PORTATA E SEZIONE DEL CAVO	16
8.5	VERIFICA DELLA CADUTA DI TENSIONE.....	16
8.6	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	16
8.7	ISOLAMENTO	16
8.8	INVOLUCRI E BARRIERE	16
8.9	PROTEZIONE ADDIZIONALE MEDIANTE DIFFERENZIALI.....	16
8.10	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	16
8.11	INTERRUZIONE AUTOMATICA DEL CIRCUITO	17
8.12	PROTEZIONE SENZA INTERRUZIONE AUTOMATICA (COMPONENTI DI CLASSE II O CON DOPPIO ISOLAMENTO).....	17

1 PREMESSA

La presente relazione tecnica rientra nella documentazione complessiva relativa al PROGETTO DEFINITIVO di cui al capitolo seguente.

Dove per progetto definitivo si intende il livello di progetto che comprende gli elaborati descrittivi e grafici atti a definire le caratteristiche dell'impianto in ogni suo aspetto; nonché le principali caratteristiche dei componenti scelti.

In particolare, esso comprende: una relazione descrittiva, gli schemi elettrici, i calcoli di dimensionamento ed i disegni illustranti le caratteristiche dell'impianto.

Scopo del contratto non è la fornitura di materiali e la loro messa in opera, ma la realizzazione di un impianto completo e funzionante in ogni sua parte, di cui la Ditta dovrà tenere conto nelle proprie valutazioni economiche.

Gli impianti elettrici s'intendono eseguiti a perfetta regola d'arte, in conformità alle leggi e norme vigenti, nonché in base alle disposizioni emanate dai vari enti preposti.

Tutti i materiali s'intendono dotati di marchio di qualità e la relativa posa in opera dovrà essere eseguita come da specifiche del costruttore tenendo anche in considerazione le reali condizioni operative dell'opera e dei materiali stessi.

Eventuali modifiche di marche e modelli dei materiali debbono essere discusse e approvate dalla committenza e dalla direzione operativa dei lavori; In qualunque altro caso il progetto si deve ritenere invalidato.

Le disposizioni delle apparecchiature dovranno essere preventivamente discusse e verificate dalla committenza e dalla direzione operativa dei lavori.

L'intero impianto elettrico dovrà essere seguito utilizzando cavi elettrici a norma di regolamento "CPR"; come peraltro indicato negli schemi elettrici di progetto (se presenti); pertanto le relative forniture indicate nel computo metrico estimativo dovranno essere valutate sia in termini economici che in termini di approvvigionamento sui sopracitati cavi.

I prezzi includono le verifiche previste dalle norme, la programmazione degli impianti, i collaudi con relativo certificato, garanzia e disegni finali esecutivi.

Sono a carico della ditta installatrice gli oneri per l'aggiornamento della documentazione tecnica al termine dei lavori, delle dichiarazioni di conformità degli impianti soggetti al DM 37/08, delle certificazioni e le eventuali dichiarazioni specifiche richieste.

DISPOSIZIONI PARTICOLARI

Per quanto concerne l'installazione, l'esercizio, la manutenzione e la modifica degli impianti, in accordo o in aggiunta alle spedizioni delle Leggi e regolamenti in vigore, si evidenzia quanto segue:

a) RESPONSABILITA' DELL'INSTALLATORE

L'installatore è responsabile dell'installazione degli impianti definiti nei documenti di progetto, ogni modifica apportata deve essere approvata dal progettista che ha redatto il progetto definitivo.

L'installazione deve essere fatta in accordo alla regola dell'arte, alle Norme ed alle disposizioni di Legge in vigore al momento dell'esecuzione del progetto.

L'installatore è tenuto ad eseguire tutte le verifiche ed i controlli per certificare la conformità al progetto, alle Norme ed alle Leggi, in particolare deve verificare l'intervento delle protezioni contro i contatti indiretti.

L'installatore è tenuto a rilasciare la Dichiarazione di Conformità (DICO) come previsto dalla legislazione vigente.

b) RESPONSABILITA' DEL GESTORE/PROPRIETARIO DELL'IMPIANTO

Il corretto funzionamento dell'impianto in condizioni ordinarie di servizio, non significa che i suoi componenti abbiano mantenuto nel tempo integri i loro requisiti di sicurezza.

Ragioni di sicurezza impongono che tali requisiti siano conservati per tutta la loro vita e pertanto, essi necessitano di ispezioni periodiche ed interventi manutentivi mirati allo scopo.

Effettuando gli interventi di manutenzione, occorre porre particolare attenzione per non alterare i requisiti di sicurezza originali degli impianti, essi devono conservare l'integrità delle installazioni.

DOCUMENTI RICHIESTI

1) Al fornitore

Il fornitore dovrà corredare la fornitura con le Certificazioni o autocertificazione del materiale rispondente alla normativa vigente, le dichiarazioni sulle marcature di legge, i rapporti di prova e/o di classificazione ove previsti.

2) All'installatore

L'installatore, ad ultimazione lavori, dovrà produrre la seguente documentazione:

- Dichiarazioni di conformità ai sensi del DM 37/08 completa degli allegati di legge
- Documentazione finale As-built

2 OGGETTO DELL'INTERVENTO E IDENTIFICAZIONE DELLA STRUTTURA

L'intervento in oggetto, si riferisce alla progettazione del completamento degli impianti elettrici di illuminazione pubblica a servizio di porzione di ciclabile perimetrale al parco relativa al secondo e al terzo stralcio.

Il tutto al servizio dell'intervento residenziale di variante PUA antiche querce e sistemazione del parco.

La forma, le dimensioni e gli elementi costruttivi degli ambienti risultano dai disegni allegati.

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento in oggetto prevede l'installazione di:

- Impianti elettrici di illuminazione pubblica a servizio di porzione di ciclabile perimetrale al parco – secondo stralcio
- Distribuzione elettrica principale interrata;
- Nuove linee d'alimentazione;
- Apparecchi d'illuminazione ciclabile completi di sostegno

4 LIMITI DI BATTERIA ED ESCLUSIONI

Gli impianti elettrici oggetti del presente progetto hanno i seguenti limiti di batteria:

a monte

- Punto di intervento identificati nei vari elaborati (pozzetti, pali esistenti, punti di consegna dell'energia elettrica

a valle

- punti luce (solo per l'impianto di illuminazione pubblica)

sono altresì esclusi:

- tutti gli impianti al di fuori dei limiti di batteria sopra specificati
- tutti gli impianti esistenti non oggetto di intervento
- quant'altro non previsto nel presente progetto

5 IMPIANTI ELETTRICI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Gli impianti elettrici di pubblica illuminazione richiedono l'osservanza e l'ottemperanza a quanto prescritto in merito al rispetto dei gradi di protezione IP (quadro elettrico ed apparecchi di illuminazione), il rispetto della norma CEI 64-8 relativa agli impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari e la Norma UNI 11248 Ottobre 2016 indicante i requisiti illuminotecnici riferiti alle strade con traffico motorizzato, nonché quanto previsto dalla Legge regione dell'Emilia Romagna n. 19 del 29/09/2003 riguardante la riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico e dalla Direttiva di Giunta Regionale n. 1732 del 12/11/2015 riguardante l'applicazione della suddetta Legge Regionale.

L'intervento in oggetto prevede l'installazione di:

Realizzazioni di cavidotti per illuminazione pubblica ciclabile parco;

Fornitura e posa in opera di cavi elettrici di alimentazione;

Fornitura e posa in opera di pali ed armature stradali, compreso i plinti di sostegno per i pali.

CARATTERISTICHE ILLUMINAZIONE PUBBLICA

In base al DM 6792 del 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" emanato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti, per strada si intende l'area ad uso pubblico destinata alla circolazione dei pedoni, dei veicoli e degli animali".

L'identificazione dei parametri progettuali avviene attraverso tre gradi successivi di approfondimento, che devono essere obbligatoriamente valutati nella loro pertinenza e necessità e nello specifico sono:

- la definizione di una categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi obbligatoria;
- la definizione di una categoria illuminotecnica di progetto;
- la definizione di una categoria illuminotecnica di esercizio.

FORNITURA ENERGIA ELETTRICA

La fornitura (esistente) a cura dell'Ente di distribuzione è in bassa tensione (230/400 V - 50 Hz), il sistema di distribuzione è classificato dalle Norme CEI 64-8 con la sigla TT.

Il sistema TT ha un punto collegato direttamente a terra e le masse dell'impianto collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema di alimentazione.

QUADRO ELETTRICO ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Il quadro elettrico QEIP è esistente e oltre all'impianto di illuminazione di via Roncaglia alimenterà anche l'impianto di illuminazione delle vie ciclopedonali oggetto dell'intervento.

DISTRIBUZIONE PRINCIPALE

L'impianto di distribuzione principale a servizio dell'illuminazione pubblica di pertinenza al nuovo intervento in oggetto dovrà essere costituito dalla fornitura e posa in opera di tubazioni in PVC corrugate con parete interna liscia di diametro 90 mm predisposte per il collegamento di tutti i pozzetti elettrici, di dimensioni 40x40cm, al cui interno saranno effettuate le derivazioni per fornire energia elettrica agli apparecchi di illuminazione stradale.

Il percorso esatto delle tubazioni è rilevabile dalle planimetrie di progetto degli impianti elettrici.

In prossimità di ogni pozzetto elettrico dovranno essere posizionati i pali completi di apparecchi illuminanti, secondo quanto riportato nella planimetria di progetto degli impianti elettrici.

LINEE DI ALIMENTAZIONE PRINCIPALI

Gli impianti di illuminazione pubblica verranno alimentati da linee dorsali costituite da cavo interrato isolato con materiali resistenti alle sostanze corrosive presenti nel terreno (tipo FG16R16) aventi sezione nominale pari a 6mmq.

Le derivazioni verranno effettuate a mezzo di giunto di derivazione realizzato con muffola da posizionarsi all'interno di appositi pozzetti in cls posizionati in prossimità dei pali dedicati all'illuminazione pubblica come già specificato in precedenza.

Le dorsali di alimentazione saranno trifase con neutro e devono essere dimensionate in funzione della potenza installata e della lunghezza della dorsale stessa. Il calcolo della sezione dei conduttori (dimensionamento delle dorsali) devono essere tali che la corrente di impiego non superi la portata del cavo e che la massima caduta di tensione, calcolata dal punto di consegna al centro luminoso più lontano, non superi il 5% del valore nominale della tensione di alimentazione (vedi calcolo allegato delle linee dorsali di alimentazione).

I centri luminosi devono essere derivati ciclicamente dalle varie fasi in modo tale da ridurre al minimo gli squilibri di corrente.

IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'intero impianto d'illuminazione pubblica sarà realizzato in classe d'isolamento II, pertanto è possibile omettere l'impianto di messa a terra.

VERIFICHE IMPIANTO

Prima della messa in servizio e della consegna, l'impianto dovrà essere verificato onde accertare la rispondenza alle norme.

Le verifiche che l'installatore è tenuto ad effettuare, si dividono in:

- esami a vista
- prove

Esse dovranno essere eseguite secondo le indicazioni della norma CEI 64-8 parte 7.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

Al termine dei lavori sarà di esclusivo compito dell'installatore rilasciare la dichiarazione di conformità, come richiesto dal DM 22/01/2008 N°37 (art. 7).

Alla dichiarazione di conformità dovranno essere allegati **OBBLIGATORIAMENTE** i seguenti documenti:

- relazione con tipologie dei materiali utilizzati
- schema dell'impianto realizzato
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.

Per le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali degli impianti elettrici, valgono quelle stabilite dalle vigenti norme CEI. Definizioni particolari, ove ritenuto necessario ed utile, sono espresse, in corrispondenza dei vari capitoli.

5.1 CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO PER L'ANALISI DEI RISCHI

Di seguito si riporta la Tab.1 Allegato F e le classificazioni delle categorie illuminotecniche di ingresso identificate

STRADA ALTRO AMBITO	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO
STRADA F LOCALI URBANE/EXTRAURBANE	M4 - ME4a
ITINERARI CICLO PEDONALI	P2 - S2
PARCHEGGIO	P2 - S2
PEDONALE AREA VERDE	P2 - S2

Le categorie P definiscono il valore minimo di sicurezza da rispettare in aree principalmente pedonali o di secondaria importanza. Si usano ad esempio nei parcheggi a raso, marciapiedi o piste ciclabili.

In questo caso, è necessario verificare i valori di illuminamento e soprattutto il rispetto del valore minimo puntuale.

Le seguenti tabelle codificano le categorie illuminotecniche M e P con quelle S e quelle ME identificate dalla UNI EN 13201-2

Categoria	Classe EN 13201-2	Categoria	Classe EN 13201-2
M1	ME1	P1	S1
M2	ME2	P2	S2
M3	ME3b	P3	S3
M4	ME4a	P4	S4
M5	ME5	P5	S5
M6	ME6	P6	S6

5.2 CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO

La definizione di una categoria illuminotecnica di progetto è determinata modificando la categoria illuminotecnica di ingresso in base all'effettivo valore di parametri di influenza considerati nella valutazione dell'analisi dei rischi obbligatoria.

5.3 ANALISI DEI RISCHI

L'Analisi dei rischi consiste nella valutazione reale del livello dei parametri di influenza per garantire la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada, minimizzando al contempo, i consumi energetici, i costi d'installazione e di gestione e di impatto ambientale.

Per effettuare l'analisi dei rischi occorre prendere in considerazione i parametri di influenza indicati in Tabella 5 (DGR n. 1732 del 12 novembre 2015) di seguito riportata e se ne valuta il reale livello, confrontandolo con quello indicato come livello base. In caso di differenza, si applicherà la relativa riduzione/aumento della categoria illuminotecnica evidenziata in Tabella 6 (DGR n. 1732 del 12 novembre 2015).

Nei casi più complessi (es. incroci e svincoli tra strade molto trafficate, o situazioni di conflitto particolarmente pericolose) è necessario valutare l'importanza locale di ulteriori parametri di influenza rispetto a quelli elencati in Tabella 5 (DGR n. 1732 del 12 novembre 2015). avvalendosi anche di dati statistici. I parametri ulteriori da valutare sono indicati nella Tabella 7 (DGR n. 1732 del 12 novembre 2015).

Parametri di influenza	Tipo di strada							
	A1	A2	B	C	D	E	F	F bis
Flusso di traffico	elevato							
Complessità campo visivo	elevata	normale	-			normale	-	
Zone di conflitto	-		non cospicue				-	
Dispositivi rallentatori	-			-			assenti	-
Rischio aggressione	-			-			normale	-
Pendenza media	-			-			≤ 5%	
Livello luminoso dell'ambiente	-			-			Ambiente Urbano	
Pedoni	-			-			Non ammessi	

Tabella 5 (DGR n. 17232 del 12 novembre 2015)

Parametro di influenza	reale livello	Variazione di categoria
Flusso di traffico	< 50% della portata di servizio	-1
	< 25% della portata di servizio	-2
Complessità campo visivo	elevata	+1
Zone di conflitto	cospicue	+1
Zone di conflitto	assenti	-1
Dispositivi rallentatori	presenti	-1
Rischio aggressione	elevato	+1
Pendenza media	Elevata cioè >5%	+1
Livello luminoso dell'ambiente	elevato	-1
Pedoni	ammessi	+1

Tabella 6 (DGR n. 17232 del 12 novembre 2015)

Parametro di influenza	Nota	Possibile variazione di categoria illuminotecnica
Svincoli e/o intersezioni a raso	presenti	+1
Abbagliamento	Ti < 0%, indice di intensità luminosa G6 e indice di abbagliamento D6	-1
Segnaletica	cospicua nelle zone conflitto	-1
Prossimità di passaggi pedonali	Si veda paragrafo 3.1	Da valutare
Uso di sorgenti a luce bianca o moduli LED	rapporto S/P elevato e campo di adattamento visivo mesopico	Da valutare

Tabella 7 (DGR n. 17232 del 12 novembre 2015)

Confrontando i parametri riportati nella tabella 5, nella tabella 6 e nella tabella 7 con le strade oggetto del presente intervento, si può dichiarare che le categorie illuminotecniche assegnate in fase di ingresso per l'analisi subiscono le seguenti variazioni:

PARAMETRO INFLUENZA	Livello Base (Tab.5)	Analisi dei rischi (Tab.6)	Variazione di categoria (Tab.6)
Flusso traffico	Elevato	Elevato	--
Complessità campo visivo	Normale	Normale	--
Zone di conflitto	Non cospicue (meno 50% dell'area)	Non cospicue (meno 50% dell'area)	-
Dispositivi rallentatori	Assenti	Assenti	-
Rischio aggressione	Normale	Normale	--
Pendenza media	-	---	--
Livello luminoso ambiente	-	---	--
Pedoni	-	---	--
$\Delta = 0$			

Dalla tabella sopra riportata si evince che per la ciclabile, comparando i parametri con la Tab.5, LA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA D'INGRESSO NON SUBISCE VARIAZIONI.

5.4 RIEPILOGO ANALISI CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO

Di seguito si riporta la tabella di classificazione della categoria illuminotecnica di progetto per le aree oggetto del presente intervento:

STRADA ALTRO AMBITO	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO
ITINERARI CICLO PEDONALI	P2 -S2	P2 -S2

5.5 REQUISITI ILLUMINOTECNICI CATEGORIE DI PROGETTO

Di seguito si riportano requisiti di illuminamento per le categorie illuminotecniche serie ME e serie S (Norma UNI EN 13201-2):

prospetto 1a Categorie illuminotecniche serie ME

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto			Abbagliamento debilitante Tl in % ⁽¹⁾ [massimo]	Illuminazione di contiguità $SF^{(2)}$ [minima]
	L in cd/m ² [minima mantenuta]	U_p [minima]	U_l [minima]		
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	nessun requisito

a) Un aumento del 5% del Tl può essere ammesso quando si utilizzano sorgenti luminose a bassa luminanza (vedere nota 6).
b) Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti propri adiacenti alla carreggiata.

Categorie illuminotecniche serie S

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	E in lx ⁽¹⁾ [minimo mantenuto]	E_{min} in lx [mantenuto]
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1
S5	3	0,6
S6	2	0,6
S7	prestazione non determinata	prestazione non determinata

a) Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non può essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo E indicato per la categoria.

Per quanto concerne il rispetto dei requisiti di illuminamento citati in precedenza per le strade oggetto d'intervento si rimanda ai calcoli illuminotecnici allegati alla presente.

5.6 CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI ESERCIZIO

La definizione di una o più categorie illuminotecniche di esercizio è determinata sulla valutazione dei requisiti prestazionali che l'impianto dovrà garantire in uno specifico istante della sua vita o in una definita e prevista condizione operativa. In pratica, in relazione al variare nel tempo dei parametri di influenza (come ad es. in ambito stradale, il variare dei flussi di traffico durante la giornata o durante l'anno) si individuano diverse categorie di esercizio, maggiori o minori della categoria di progetto.

La classe illuminotecnica di progetto corrisponde alla classe illuminotecnica di esercizio i cui parametri non variano rispetto alle condizioni progettuali.

Per tutti gli ambiti i valori di calcolo dei requisiti fotometrici per le varie categorie illuminotecniche sono quelli riportati nella Norma EN 13201-2, con le seguenti specificazioni:

- i valori di luminanza media mantenuta dovranno essere pari a quelli minimi previsti e comunque non eccedere i valori minimi previsti di più del 20%;
- i valori di illuminamento medio mantenuto dovranno essere pari a quelli minimi previsti e comunque non eccedere i valori minimi previsti di più del 20%;
- tutti gli altri valori dovranno essere non superiori a quelli massimi previsti ovvero non inferiori a quelli minimi previsti dalla norma EN 13201-2.

6 NORME E LEGGI

Norma CEI 0-2 : Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici

Norma CEI 23-51 : Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

Guida CEI 20-40 : Guida per l'uso di cavi a bassa tensione

Guida CEI 20-67 : Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 Kv

Norma CEI 64-8/1 : Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 1: oggetto, scopo e principi fondamentali;

Norma CEI 64-8/2 : Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 2: definizioni

Norma CEI 64-8/3 : Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 3: caratteristiche generali

Norma CEI 64-8/4 : Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 4: prescrizioni per la sicurezza

Norma CEI 64-8/5 : Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 5: scelta e installazione dei componenti elettrici

Norma CEI 64-8/6 : Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 6: Verifiche

Norma CEI 64-8/7 : Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: ambienti e applicazioni particolari

Norma CEI 70-1 : Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);

Norma CEI 70-3 : Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro gli impatti meccanici esterni (Codice IK)

Legge 1/3/1968 n. 186 : Disposizioni concernenti la produzione di materiali apparecchiature, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici;

Legge 18/10/1977 n. 791 : Attuazione delle direttive CEE 72/73 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico;

D.M. 23/7/1979 : Designazione degli organismi incaricati di rilasciare certificati e marchi ai sensi della legge n. 791 del 1977;

DPR 22/10/2001 n.462 : Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti pericolosi;

DM 22/01/2008 n.37 : Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

D.lgs. 03/03/2011 n.28 : Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE".

Regione Emilia-Romagna deliberazione della giunta regionale 26 settembre 2011, n.1366 proposta di modifica della parte seconda - allegati - della delibera dell'assemblea legislativa n. 156/2008

LR Emilia Romagna n.19 del 29/09/2003 : Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico

LR Emilia Romagna n.30 del 31/10/2000 : Norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente dall'inquinamento elettromagnetico

Direttiva di Giunta Regionale Emilia Romagna n. 1732 del 12 novembre 2015 : TERZA direttiva per l'applicazione dell'art.2 della Legge Regionale n. 19/2003 recante "Norme in materia di riduzione dell'Inquinamento Luminoso e di risparmio energetico"

Deliberazione della Giunta Regionale Emilia Romagna n.967 del 20 luglio 2015 : Approvazione dell'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici artt. 25 e 25-bis L.R. 26/2004 e s.m.i.

Le sopraelencate norme e disposizioni legislative, nelle loro edizioni ultime in vigore, sono state applicate interamente o nelle sole parti di pertinenza, in funzione delle esigenze specifiche del progetto in esame.

7 CAPITOLATO PRESTAZIONALE

7.1 TUBI PROTETTIVI (PROTEZIONE MECCANICA)

I tubi flessibili in materiale isolante per posa sottopavimento dovranno essere almeno di tipo medio e potranno avere un percorso senza particolari prescrizioni; i tubi di tipo leggero si potranno utilizzare solo per posa a parete o a soffitto e dovranno essere posati orizzontali, verticali o paralleli allo spigolo della parete.

Il raggio di curvatura dei tubi dovrà essere tale da non danneggiare i cavi; si considera adeguato un raggio di curvatura pari a circa tre volte il diametro esterno del tubo.

TUBI PIEGHEVOLI AUTOESTINGUENTI ARCOBALENO

Tubo pieghevole medio FK 15

CARATTERISTICHE GENERALI	
Sigla: FK15	Campo di impiego: impianti elettrici e/o trasmissione dati
Colore: bianco naturale, nero, verde, azzurro, marrone, lilla	in ambienti ordinari e particolari
Materiale: PVC	Tipo di posa: prevalentemente incassati a pavimento, parete e soffitto.
Lunghezza di fornitura: in base al diametro	Idonei nelle applicazioni all'interno di controsoffitti e pavimenti flottanti
Normativa: EN 61386-1 (CEI 23-80); EN 61386-22 (CEI 23-82)	

Caratteristiche secondo IEC/EN 61386-22	Esito prove	Codice di classificazione
Resistenza alla compressione:	Medio - 750 N	3
Resistenza all'urto:	Media - 2 J	3
Campo di bassa temperatura:	-5 °C	2
Campo di alta temperatura:	+60 °C	1
Resistenza alla curvatura:	Pieghevole	2
Caratteristiche elettriche:	Con caratteristiche di isolamento elettrico	2
Protezione contro la penetrazione di corpi solidi		
Senza accessori:		-
Con manicotti GF:		4
Protezione contro la penetrazione dell'acqua		0
Resistenza alla corrosione:	Non applicabile a sistemi in materiale plastico	-
Resistenza alla propagazione della fiamma:	Non propagante la fiamma	1
Resistenza di isolamento: > 100 MΩ a 500 V per 1 minuto		
Rigidità dielettrica: 2000 V a 50 Hz per 15 minuti		

Il diametro interno dei tubi deve essere almeno uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi. In ogni caso il tubo protettivo designato dovrà avere diametro esterno di almeno 20 mm.

SCELTA DEL TUBO PIEGHEVOLE

Diametro esterno minimo (mm) dei tubi PIEGHEVOLI in pvc, in relazione alla sezione, al tipo e al numero dei cavi.

Cavi		Sezione (mm ²)																
U ₀ /U	Tipo	N.	1,5			2,5			4			6			10			
			A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
450/750 V	Cavo unipolare pvc (senza guaina)	1	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	20	20	20	20	
		2	16	20	20	20	20	25	25	25	25	32	32	32	32	40	40	
		3	20	20	20	20	25	25	25	25	32	32	32	32	40	40	40	40
		4	20	20	25	25	25	25	25	32	32	32	40	40	40	40	40	50
		5	25	25	25	25	32	32	32	32	32	40	40	40	40	50	50	50
		6	25	25	32	32	32	32	32	32	40	40	40	40	50	50	50	63
		7	25	25	32	32	32	32	32	32	40	40	40	40	50	50	50	63
		8	25	32	32	32	32	40	40	40	40	50	50	50	50	63	63	63
		9	32	32	32	32	40	40	40	40	50	50	50	63	63	63	-	-
	Cavo Multipolare pvc	Bipolare	1	20	25	25	25	25	32	32	32	32	32	32	40	-	-	-
			2	40	40	50	50	50	50	50	63	63	63	63	-	-	-	-
			3	40	50	50	50	50	63	63	63	63	63	-	-	-	-	-
		Tripolare	1	25	25	25	25	32	32	32	32	32	32	40	40	-	-	-
			2	40	50	50	50	50	63	63	63	63	63	-	-	-	-	-
			3	50	50	50	50	63	63	63	63	-	63	-	-	-	-	-
		Quadri-polare	1	25	25	32	32	32	32	32	32	40	40	40	40	-	-	-
			2	50	50	50	50	63	63	63	63	-	-	-	-	-	-	-
			3	50	50	63	63	63	63	63	63	-	-	-	-	-	-	-
0,6/1 kV	Cavo unipolare pvc o gomma (con guaina)	1	16	20	20	20	20	20	20	20	25	20	25	25	25	25	25	
		2	32	32	40	32	40	40	40	40	40	40	40	50	40	50	50	
		3	32	40	40	32	40	40	40	40	50	40	50	50	50	50	50	
		4	40	40	40	40	40	50	40	50	50	50	50	50	50	50	63	
		5	40	40	50	40	50	50	50	50	63	50	63	63	63	63	63	
		6	50	50	50	50	50	63	50	63	63	63	63	63	63	63	-	
		7	50	50	50	50	50	63	50	63	63	63	63	63	63	63	-	
		8	50	63	63	50	63	63	63	63	-	63	-	-	-	-	-	
		9	63	63	63	63	63	-	63	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Cavo Multipolare pvc o gomma	Bipolare	1	25	32	32	32	32	32	32	32	40	32	40	40	40	40	50
			2	50	50	63	50	63	63	63	63	-	63	-	-	-	-	-
			3	50	63	63	63	63	63	63	-	-	63	-	-	-	-	-
		Tripolare	1	32	32	32	32	32	40	32	40	40	32	40	40	40	50	50
			2	50	63	63	63	63	63	63	63	-	63	-	-	-	-	-
			3	63	63	63	63	63	-	63	-	-	-	-	-	-	-	-
		Quadri-polare	1	32	32	32	32	32	40	32	40	40	40	40	50	50	50	50
			2	63	63	63	63	63	-	63	-	-	-	-	-	-	-	-
			3	63	63	-	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Il diametro esterno del tubo (D) indicato in tabella è tale da soddisfare la condizione relativa al diametro interno d a $1,5 f$, dove f è il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi.

Le lettere A, B, C, hanno il seguente significato:

A: lunghezza tratta ≤ 10 m (max due curve a 90°) - B: lunghezza tratta > 10 m (max due curve a 90°) - C: tratta con più di due curve a 90° .

Per tratta si intende la parte di tubo, priva di interruzioni, che collega due punti distinti, ad es. due scatole di derivazione, due scatole porta-frutto, due quadri. Se il fascio è costituito da cavi di diversa sezione, assumere, in via cautelativa, che i cavi abbiano tutti la sezione maggiore.

SCELTA DEL TUBO RIGIDO

Diametro esterno minimo (mm) dei tubi RIGIDI in pvc, in relazione alla sezione, al tipo e al numero dei cavi.

Cavi		Sezione (mm ²)																	
U ₀ /U	Tipo	N.	1,5			2,5			4			6			10				
			A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C		
450/750V	Cavo unipolare pvc (senza guaina)	1	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	20	
		2	16	16	16	16	20	20	20	20	25	25	25	32	32	32	32	32	
		3	16	16	20	20	20	20	20	25	25	25	32	32	32	32	32	40	40
		4	16	20	20	20	20	25	25	25	25	32	32	32	32	40	40	40	
		5	20	20	25	25	25	25	25	25	32	32	40	40	40	40	40	50	50
		6	20	25	25	25	25	32	32	32	32	40	40	40	40	40	50	50	50
		7	20	25	25	25	25	32	32	32	32	40	40	40	40	40	50	50	50
		8	25	25	32	32	32	32	32	32	40	40	50	50	50	50	50	63	63
		9	25	32	32	32	32	40	40	40	40	50	50	50	50	63	63	63	63
	Cavo multipolare pvc	Bipolare	1	20	20	20	20	25	25	25	25	32	32	32	32	-	-	-	-
			2	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	63	63	-	-	-	-
			3	40	40	50	50	50	50	50	63	63	63	63	-	-	-	-	-
		Tripolare	1	20	20	25	25	25	32	25	32	32	32	32	40	-	-	-	-
			2	40	40	40	50	50	50	50	63	63	63	63	-	-	-	-	-
			3	40	40	50	50	50	63	50	63	63	63	-	-	-	-	-	-
		Quadri- polare	1	20	25	25	25	32	32	32	32	32	32	40	40	-	-	-	-
			2	40	50	50	50	50	63	50	63	63	63	-	-	-	-	-	-
			3	50	50	50	50	63	63	63	63	-	-	-	-	-	-	-	-
0,6/1 kV	Cavo unipolare pvc o gomma (con guaina)	1	16	16	16	16	16	20	16	20	20	20	20	20	20	20	20	25	
		2	25	32	32	32	32	32	32	32	40	32	40	40	40	40	40	40	
		3	32	32	32	32	32	40	32	40	40	40	40	40	40	40	40	50	50
		4	32	40	40	32	40	40	40	40	50	40	50	50	50	50	50	50	50
		5	40	40	40	40	40	50	40	50	50	50	50	50	50	50	50	63	63
		6	40	40	50	40	50	50	50	50	50	50	50	63	50	63	50	63	63
		7	40	40	50	40	50	50	50	50	50	50	50	63	50	63	50	63	63
		8	50	50	50	50	50	63	50	63	63	63	63	63	-	63	-	-	-
		9	50	50	63	50	63	63	63	63	63	-	63	-	-	-	-	-	-
	Cavo Multipolare pvc o gomma	Bipolare	1	25	25	32	25	32	32	25	32	32	32	32	32	32	40	40	40
			2	50	50	50	50	50	63	50	63	63	63	63	63	-	63	-	-
			3	50	50	63	50	63	63	63	63	63	-	63	63	-	-	-	-
		Tripolare	1	25	25	32	25	32	32	32	32	32	32	32	40	40	40	40	40
			2	50	50	63	50	63	63	63	63	63	63	63	-	-	-	-	-
			3	50	63	63	50	63	63	63	63	-	63	-	-	-	-	-	-
		Quadri- polare	1	25	32	32	32	32	32	32	32	40	32	40	40	40	40	40	50
			2	50	50	63	50	63	63	63	63	63	-	63	-	-	-	-	-
			3	50	63	63	63	63	-	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Il diametro esterno del tubo (D) indicato in tabella è tale da soddisfare la condizione relativa al diametro interno d a 1,5 f, dove f è il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi.

Le lettere A, B, C, hanno il seguente significato:

A: lunghezza tratta s 10 m (max due curve a 90°) - B: lunghezza tratta > 10 m (max due curve a 90°) - C: tratta con più di due curve a 90°.

Per tratta si intende la parte di tubo, priva di interruzioni, che collega due punti distinti, ad es, due scatole di derivazione, due scatole porta-frutto, due quadri. Se il fascio è costituito da cavi di diversa sezione, assumere, in via cautelativa, che i cavi abbiano tutti la sezione maggiore.

8 CENNI TECNICO NORMATIVI

8.1 SCELTA DEL DISPOSITIVO DI PROTEZIONE

Tutte le condutture dovranno essere protette contro le sovracorrenti (correnti di sovraccarico e correnti di cortocircuito). La protezione dovrà essere realizzata mediante interruttori automatici magneto termici.

I parametri considerati ai fini del coordinamento cavo - dispositivo di protezione sono stati i seguenti:

- corrente di impiego **I_b** ;
- portata della conduttura **I_z** ;
- corrente nominale **I_n** del dispositivo di protezione (per dispositivi con corrente regolabile **I_n** corrisponde al valore regolato ;
- potere di interruzione **I_{cn}** del dispositivo di protezione ;
- corrente di intervento **I_f** e di non intervento **I_{nf}** del dispositivo di protezione ;
- integrale di Joule (**I²t**) del dispositivo di protezione ;
- integrale di Joule (**K²S²**) sopportabile dal cavo .

(essendo S la sezione del conduttore e K un coefficiente che tiene conto del materiale conduttore e della natura dell'isolante).

8.2 PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO

La protezione delle condutture contro il sovraccarico, dovranno essere assicurate soddisfacendo sempre le seguenti relazioni:

$$\begin{aligned} 1) & I_b \leq I_n \leq I_z \\ 2) & I_f \leq 1,45 I_z \end{aligned}$$

Con la relazione 1) si vuole garantire il funzionamento del sistema in condizioni normali (**I_b ≤ I_n**), evitando di far funzionare il circuito in condizioni di sovraccarico (**I_n ≤ I_z**).

La relazione 2) è necessaria al fine di non permettere sovraccarichi troppo elevati alle condutture, ma allo stesso tempo di non interrompere il circuito per lievi e brevi sovraccarichi occasionali.

Per gli interruttori automatici **I_f** è sempre inferiore od uguale a 1,45 **I_n**, e pertanto la 2) è sempre soddisfatta quando è soddisfatta la 1).

La protezione contro i sovraccarichi si traduce di conseguenza, nello scegliere **I_n** entro i due limiti :

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

8.3 PROTEZIONE CONTRO IL CORTOCIRCUITO

La protezione contro il cortocircuito sarà assicurata quando sono verificate entrambe le seguenti condizioni :

il dispositivo di protezione presenta un potere di interruzione **I_{cn}** non inferiore al massimo valore **I_{cM}** della corrente di cortocircuito presunta che si può verificare nel punto di installazione:

$$I_{cn} \leq I_{cM}$$

il dispositivo di protezione interviene per cortocircuiti che si possono verificare in ogni punto della conduttura in modo che sia verificata la relazione :

$$I^2t \leq K^2S^2$$

Le due condizioni richiedono la determinazione del valore massimo e del valore minimo della corrente di cortocircuito; pertanto nei sistemi trifasi:

- **I_{cM}** è la corrente di cortocircuito al termine della conduttura tra fase e fase se il neutro non è distribuito, oppure tra fase e neutro se questo è distribuito.

- **I_{cM}** è la corrente di cortocircuito trifase all'inizio della linea.

Per la verifica della seconda condizione sono stati utilizzati i grafici indicanti il valore dell'**I²t** dei dispositivi di protezione utilizzati. Tenendo presente che il valore di **I²t** è espresso con una zona, è stato utilizzato per la verifica il valore maggiore.

Proteggendo le condutture mediante interruttori automatici sul grafico indicante l'**I²t** dell'interruttore è stata tracciata la caratteristica corrispondente al valore **K²S²** del cavo, la quale è risultata completamente al di sopra della caratteristica dell'interruttore risultando protetto per qualsiasi valore di corrente.

8.4 PORTATA E SEZIONE DEL CAVO

La sezione del cavo è stata scelta in modo che la portata del cavo **Iz**, sia in ogni caso maggiore o uguale alla corrente nominale dell'interruttore magnetotermico **In**.

La portata è inoltre condizionata dalla temperatura ambiente, la quale può essere notevolmente alterata dalla presenza di altri cavi nella stessa canalizzazione, oppure dalla vicinanza di tubazioni calde.

Per determinare la portata dei cavi in regime permanente ci si è riferiti alla tabella UNEL 35024/1.

8.5 VERIFICA DELLA CADUTA DI TENSIONE

Per il loro corretto funzionamento gli utilizzatori devono funzionare al valore della tensione nominale per il quale sono previsti. Il valore della caduta di tensione al termine di una linea è stato verificato mediante l'uso delle seguenti relazioni:

$$\text{- linee monofasi :} \quad \Delta U = 2 \cdot I \cdot L \cdot (R \cos\varphi + X \sin\varphi)$$

$$\text{- linee trifasi :} \quad \Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R \cos\varphi + X \sin\varphi)$$

dove:

I - corrente nominale d'utilizzo (A)

L - lunghezza della linea (m)

φ - angolo di sfasamento tra tensione e corrente

R,X - resistenza e reattanza della linea (Ω/m)

per passare al valore percentuale:

$$\Delta U\% = \Delta U \cdot 100 / U$$

8.6 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Le misure di protezione contro i contatti diretti comprendono tutti gli accorgimenti necessari a proteggere le persone contro il pericolo derivante dal contatto con parti attive normalmente in tensione.

I sistemi di protezione previsti per gli ambienti ordinari comprendono misure quali l'isolamento, l'impiego di involucri e barriere, di ostacoli e distanziamenti ed inoltre metodi particolari quali la limitazione della corrente e della carica elettrica.

8.7 ISOLAMENTO

L'isolamento delle parti attive dovranno essere l'elemento base per la sicurezza.

I componenti, quali i cavi, condotti prefabbricati, organi di manovra e comando, apparecchiature e macchine, soddisfano le norme specifiche che ne dettano i criteri di costruzione.

L'isolante dovrà essere possibile rimuoverlo solo mediante distruzione e presentare caratteristiche di resistenza ad agenti meccanici, chimici, termici, elettrici ed atmosferici.

Gli isolanti rispondono a precise condizioni quali il valore di tensione a cui il componente funziona, il grado di resistenza meccanica, la temperatura di funzionamento, la resistenza agli agenti chimici più o meno corrosivi ed agli agenti atmosferici.

8.8 INVOLUCRI E BARRIERE

Gli involucri sono quelle parti che assicurano la protezione di un componente elettrico contro determinati agenti esterni e, in ogni direzione, contro i contatti diretti.

Le barriere sono parti che assicurano la protezione contro i contatti diretti nelle direzioni abituali di accesso le quali possono essere rimosse.

I coperchi, le ante, i ripari al fine di mantenere invariata la loro validità antinfortunistica contro i contatti diretti offrono opportunità di apertura o rimozione solo tramite l'impiego di una chiave o mediante un attrezzo.

Il grado di protezione antinfortunistica delle barriere e degli involucri deve essere almeno IPXXB (per barriere orizzontali a portata di mano il grado deve essere IPXXD).

8.9 PROTEZIONE ADDIZIONALE MEDIANTE DIFFERENZIALI

L'uso degli interruttori differenziali con corrente differenziale nominale d'intervento non superiore a 30 mA è considerato dalle Norme CEI 64-8 un metodo addizionale per la protezione contro i contatti diretti.

8.10 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Tale protezione consiste nelle misure intese a salvaguardare le persone contro il pericolo derivante dal contatto con parti conduttrici isolate dalle parti attive ma che potrebbero andare in tensione a causa di un guasto (cedimento dell'isolamento).

8.11 INTERRUZIONE AUTOMATICA DEL CIRCUITO

Il sistema di protezione con interruzione automatica del circuito assume caratteristiche differenti in relazione al sistema di distribuzione .

Negli impianti elettrici alimentati direttamente in bassa tensione con sistema TT un guasto tra una fase ed una massa determinata la circolazione di una corrente di guasto che interessa contemporaneamente gli impianti di terra dell'utente e dell'ente distributore (cabina).

Il valore di tale corrente dipende dall'impedenza dell'anello di guasto costituita essenzialmente dalla resistenza di terra R_n e R_t . L'interruzione automatica dell'alimentazione dovrà essere assicurata da interruttori differenziali i quali dovranno soddisfare la seguente condizione :

$$R_A \leq 50/I_{dn}$$

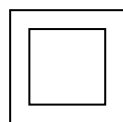
R_A è la somma della resistenza di terra (R_t del dispersore) e dei conduttori di protezione delle masse (ohm).

I_{dn} è la corrente differenziale nominale del dispositivo differenziale.

8.12 PROTEZIONE SENZA INTERRUZIONE AUTOMATICA (COMPONENTI DI CLASSE II O CON DOPPIO ISOLAMENTO)

L'impianto elettrico essendo alimentato da un sistema di I categoria consente di ottenere la protezione contro le tensioni di contatto mediante l'uso di materiale elettrico (conduttori, scatole di derivazione, quadri, apparecchi, ecc.) con doppio isolamento o con isolamento rinforzato (componenti in classe II) senza connessioni a terra.

Si considerano apparecchi di questa categoria tutti quei materiali che riportano la simbologia del doppio quadratino concentrico.



Simbolo grafico di doppio isolamento

I cavi sono in oltre considerati di classe II in quanto:

- cavi con guaina non metallica (guaina isolante) e che non comprendono un rivestimento metallico (schermo o armatura), ed inoltre aventi una tensione nominale maggiore di un gradino rispetto a quella necessaria per il sistema elettrico servito.
- I cavi unipolari senza guaina installati in tubo protettivo o canale isolante rispondente alle relative norme.

Casari Per. Ind. Vanni



Illuminazione Ciclabile - Parco Soliera

Verifica preliminare

ROAD - GW R517130K
Conformità S2
Altezza palo 4m
Larghezza strada 2,5m
Interdistanza 15,6m

L'elaborato è da intendere unicamente come proposta di massima, predisposta sulla base dei dati e delle informazioni fornite dal Cliente allo scopo di formulare una proposta commerciale. Il Cliente è dunque tenuto, prima dell'ordine, a verificare la correttezza e/o idoneità e/o adeguatezza dell'elaborato di massima in relazione al quale GEWISS S.p.a. non assume alcuna responsabilità, non potendo ricevere alcun incarico specifico di progettazione.

Se non diversamente dichiarato, tutte le performance sono riferite a condizioni ambientali ordinarie (ad es: Ta=+25°C).

Project: I 0005410-3

Data: 14.10.2021
Redattore: Technical Sales Support Lighting Specialist

GEWISS S.p.A.

Via A. Volta 1
24069 Cenate Sotto (BG) ItalyRedattore Technical Sales Support Lighting Specialist
Telefono +39 - 035 – 946111
Fax +39 - 035 – 945222
e-Mail**Indice**

Illuminazione Ciclabile - Parco Soliera	
Copertina progetto	1
Indice	2
GEWISS GWR517130K ROAD [5] MINI - 1M - HUGE LED 730 0.7A ST.ALONE - II	
Scheda tecnica apparecchio	3
Strada 1	
Dati di pianificazione	4
Lista pezzi lampade	5
Risultati illuminotecnici	6
Rendering 3D	7
Campi di valutazione	
Campo di valutazione Carreggiata 1	
Panoramica risultati	8

GEWISS S.p.A.

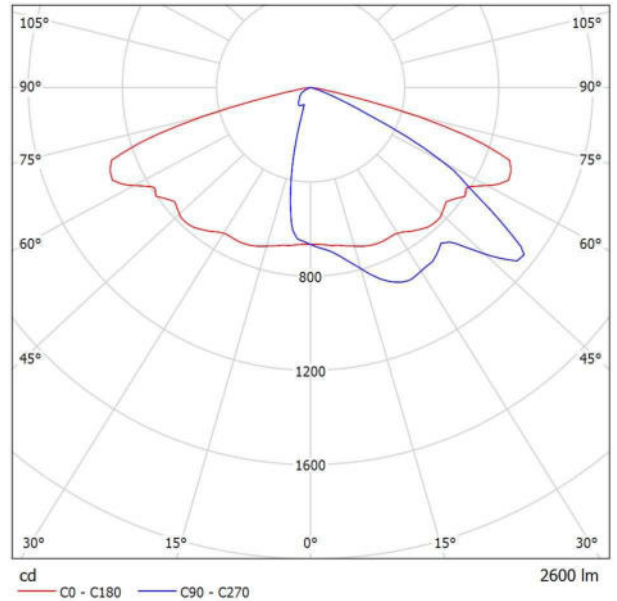
Redattore Technical Sales Support Lighting Specialist
 Telefono +39 - 035 - 946111
 Fax +39 - 035 - 945222
 e-Mail

Via A. Volta 1
 24069 Cenate Sotto (BG) Italy

GEWISS GWR517130K ROAD [5] MINI - 1M - HUGE LED 730 0.7A ST.ALONE - II / Scheda tecnica apparecchio



Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
 CIE Flux Code: 35 73 97 100 100

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

Apparecchio di illuminazione stradale con High Power LED dotato di copertura, telaio e attacco palo in pressofusione di alluminio a basso tenore di rame EN AB 46100 verniciato a polvere di poliestere. Adatto per installazioni testapalo e sbraccio con regolazione dell'inclinazione a step di 5°. Sistema di apertura e chiusura tramite maniglia frontale integrata. Vetro piano temprato di chiusura (4 mm di spessore). Ingresso cavo tramite PG13,5. Sezionatore di sicurezza. Piastra di cablaggio in PA6.6+FV. Printed Circuit Board (PCB) in metal core. Sistema ottico in PC metallizzato. Immunità alle sovratensioni in modo comune fino a 10 kV. Classe d'isolamento II.

GEWISS S.p.A.

Redattore Technical Sales Support Lighting Specialist
 Telefono +39 - 035 - 946111
 Fax +39 - 035 - 945222
 e-Mail

Via A. Volta 1
 24069 Cenate Sotto (BG) Italy

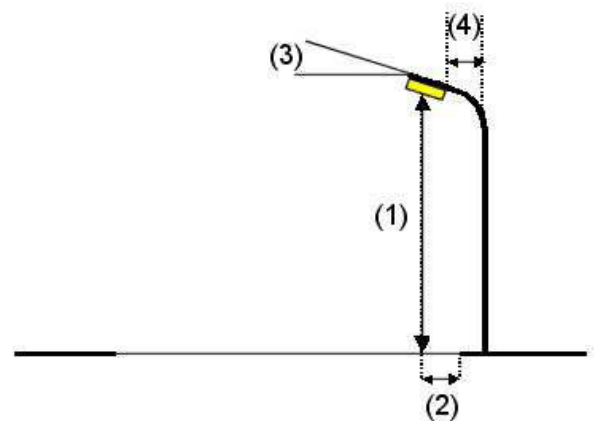
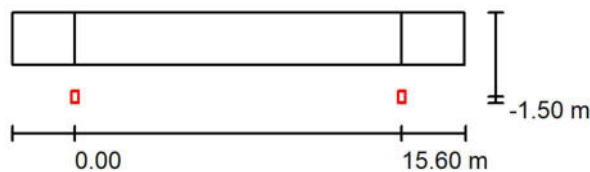
Strada 1 / Dati di pianificazione

Profilo strada

Carreggiata 1 (Larghezza: 2.500 m, Numero corsie: 1, Manto stradale: C2, q0: 0.070)

Fattore di manutenzione: 0.70

Disposizioni lampade



Lampada:	GEWISS GWR517130K ROAD [5] MINI - 1M - HUGE LED 730 0.7A ST.ALONE - II	
Flusso luminoso (Lampada):	2600 lm	Valori massimi dell'intensità luminosa per 70°: 623 cd/klm per 80°: 231 cd/klm per 90°: 2.35 cd/klm
Flusso luminoso (Lampadine):	2600 lm	
Potenza lampade:	27.0 W	
Disposizione:	un lato, in basso	
Distanza pali:	15.600 m	
Altezza di montaggio (1):	4.000 m	
Altezza fuochi:	4.000 m	
Distanza dal bordo stradale (2):	-1.500 m	
Inclinazione braccio (3):	9.0 °	
Lunghezza braccio (4):	0.400 m	

Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.

La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.4.

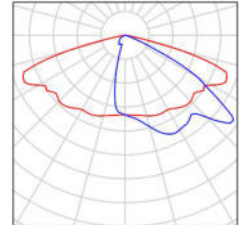
GEWISS S.p.A.

Via A. Volta 1
24069 Cenate Sotto (BG) Italy

Redattore Technical Sales Support Lighting Specialist
Telefono +39 - 035 - 946111
Fax +39 - 035 - 945222
e-Mail

Strada 1 / Lista pezzi lampade

GEWISS GWR517130K ROAD [5] MINI - 1M -
HUGE LED 730 0.7A ST.ALONE - II
Articolo No.: GWR517130K
Flusso luminoso (Lampada): 2600 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 2600 lm
Potenza lampade: 27.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 35 73 97 100 100
Dotazione: 1 x LED (Fattore di correzione 1.000).

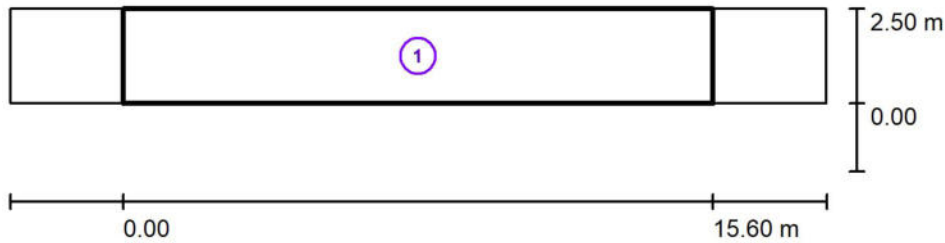


GEWISS S.p.A.

Redattore Technical Sales Support Lighting Specialist
 Telefono +39 - 035 - 946111
 Fax +39 - 035 - 945222
 e-Mail

Via A. Volta 1
 24069 Cenate Sotto (BG) Italy

Strada 1 / Risultati illuminotecnici



Fattore di manutenzione: 0.70

Scala 1:200

Lista campo di valutazione

- 1 Campo di valutazione Carreggiata 1
 Lunghezza: 15.600 m, Larghezza: 2.500 m
 Reticolo: 10 x 3 Punti
 Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.
 Classe di illuminazione selezionata: S2
 Classe di illuminazione ES supplementare: ES5

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)
 (Non tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

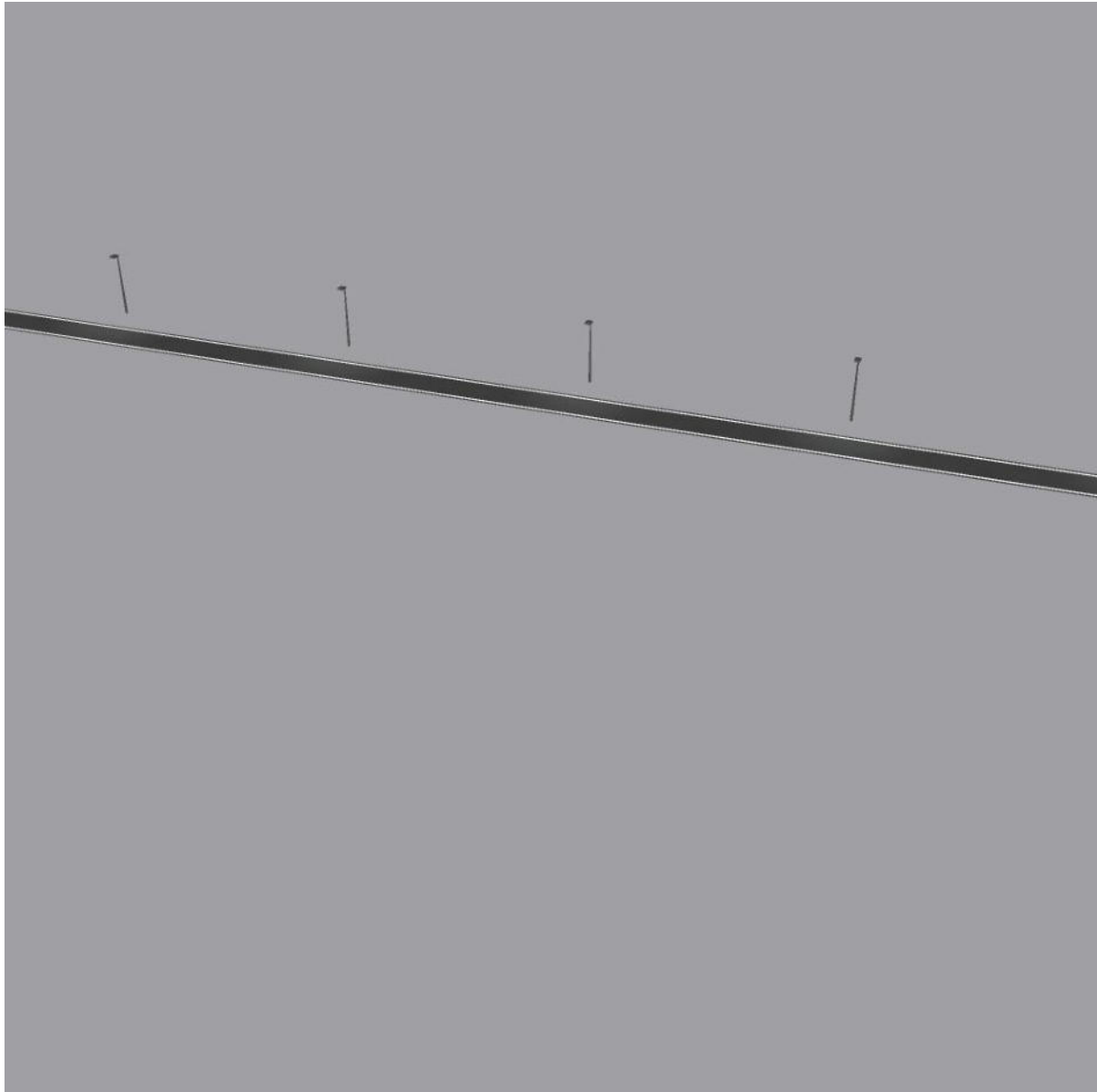
	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{min} (semicil.) [lx]
Valori reali calcolati:	14.89	10.56	2.49
Valori nominali secondo la classe:	≥ 10.00	≥ 3.00	≥ 2.00
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓

GEWISS S.p.A.

Redattore Technical Sales Support Lighting Specialist
Telefono +39 - 035 - 946111
Fax +39 - 035 - 945222
e-Mail

Via A. Volta 1
24069 Cenate Sotto (BG) Italy

Strada 1 / Rendering 3D

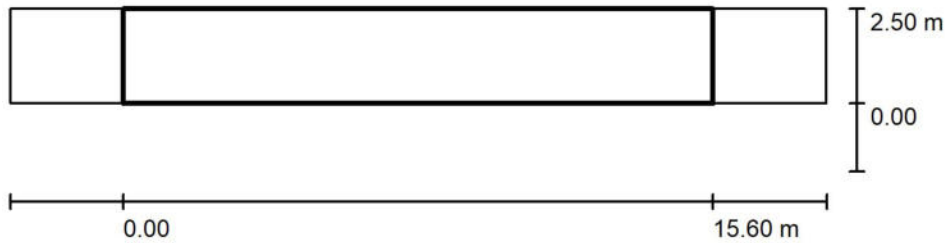


GEWISS S.p.A.

Redattore Technical Sales Support Lighting Specialist
 Telefono +39 - 035 - 946111
 Fax +39 - 035 - 945222
 e-Mail

Via A. Volta 1
 24069 Cenate Sotto (BG) Italy

Strada 1 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Panoramica risultati



Fattore di manutenzione: 0.70

Scala 1:200

Reticolo: 10 x 3 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.

Classe di illuminazione selezionata: S2

Classe di illuminazione ES supplementare: ES5

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

(Non tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:

Valori nominali secondo la classe:

Rispettato/non rispettato:

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{min} (semicil.) [lx]
14.89	10.56	2.49
≥ 10.00	≥ 3.00	≥ 2.00
✓	✓	✓