

**intervento:** Nuova costruzione edificio a destinazione commerciale e ricettivo

**committente:** B.L.O. Immobiliare s.r.l.  
35131 PADOVA (PD) - via Foscolo 3

**cantiere:** 30175 VENEZIA (PD) - via Arduino - via Bottenigo

**elaborato:** Relazione tecnica  
Impianto di illuminazione

**stato del progetto:** Progetto preliminare

**commessa:**

14.113

**file:**

14.113.E.RI

**data:**

2015.12.28

**progettista:**

per. ind. Samuele LAGO

**tavola:**

RI

**foglio:**

01/29

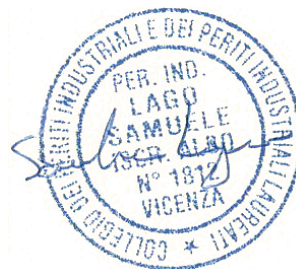
**scala:**

-

**eseguito da:**

per. ind. Stefano BELLO'

**timbro e firma progettista:**



**aggiornamenti:**

**data:**

**installatore:**

**direttore dei lavori:**

**note:**



## 1 SOMMARIO

1	SOMMARIO .....	3
2	PREMESSA .....	5
3	NORMATIVA .....	5
3.1	Leggi E Decreti .....	5
3.2	Norme Cei .....	5
3.3	Norme UNI .....	5
3.4	Altre Disposizioni .....	5
4	SCOPO DELL'INTERVENTO .....	6
5	CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE .....	7
5.1	Categoria Illuminotecnica Di Riferimento .....	7
5.2	Categoria Illuminotecnica Di Progetto .....	8
5.3	Categoria Illuminotecnica Di Esercizio .....	8
5.4	Categoria Illuminotecnica Nelle Zone Di Conflitto .....	9
5.5	Analisi dei rischi .....	9
5.6	Procedura per l'individuazione delle categorie illuminotecniche .....	10
5.7	Classificazione Delle Strade e Aree Analizzate .....	10
5.7.1	Parcheggio esterno .....	10
5.7.2	Area perimetrale per carico-scarico merci e ingresso .....	10
6	CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO .....	11
7	SOLUZIONI ILLUMINOTECNICHE ADOTTATE .....	12
7.1	Parcheggio esterno .....	12
7.1.1	Proposta LED .....	12
7.2	Area perimetrale carico-scarico merci e ingresso .....	12
7.2.1	Proposta LED .....	12
8	SOSTEGNI PLINTI e tirafondi .....	13
8.1	SOSTEGNI .....	13
8.2	PLINTI o TIRAFONDI .....	13
9	CONDUTTURE E CAVIDOTTI .....	15
9.1	Cavi Interrati .....	15
9.2	Giunzioni .....	15
10	DISTRIBUZIONE .....	16
10.1	Modalita' Di Distribuzione Delle Linee b.t. ....	16
10.2	Pozzetti .....	16
11	QUADRI ELETTRICI .....	17
11.1	Premessa .....	17
11.2	Carpenterie .....	17
11.3	Descrizione Quadri .....	17
11.4	Prove E Certificazioni Dei Quadri .....	17
11.4.1	Quadri soggetti alla norma CEI 23-51 .....	18
12	IMPIANTO DI TERRA .....	19
13	PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA .....	19
13.1	Prescrizioni Per La Protezione Contro I Contatti Diretti .....	19
13.1.1	Protezione mediante isolamento delle parti attive .....	19
13.1.2	Protezione mediante involucri o barriere .....	19

13.1.3	Protezione addizionale mediante interruttori differenziali .....	20
13.2	Protezione Contro I Contatti Indiretti .....	20
13.2.1	Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione .....	20
13.2.2	Messa a terra e collegamenti equipotenziali .....	20
13.2.3	Specifiche per i sistemi TT .....	20
13.2.4	Protezione mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente .....	21
13.3	Protezione Combinata Contro I Contatti Diretti Ed Indiretti.....	22
13.3.1	Protezione mediante bassissima tensione: SELV e PELV .....	22
13.4	Protezione Contro Gli Effetti Termici .....	23
13.4.1	Combustione o deterioramento di materiali .....	23
13.4.2	Protezione contro le ustioni .....	23
13.4.3	Protezione contro il surriscaldamento .....	23
13.5	Protezione Contro Le Correnti Di Sovraccarico .....	23
13.6	Protezione Contro Le Correnti Di Cortocircuito .....	23
13.6.1	Determinazione delle correnti di cortocircuito presunte .....	24
13.7	Protezione Contro Le Sovratensioni.....	24
13.7.1	Protezione contro le sovratensioni di origine atmosferica o dovute a manovre.....	24
14	PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACORRENTI .....	25
14.1	Tipologia Dei Dispositivi Di Protezione.....	25
14.2	Protezione Contro Le Correnti Di Sovraccarico .....	25
14.2.1	Coordinamento tra conduttori e dispositivi di protezione .....	25
14.3	Protezione Contro Le Correnti Di Cortocircuito .....	25
14.3.1	Determinazione delle correnti di cortocircuito presunte .....	25
14.3.2	Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti.....	26
14.3.3	Protezione contro i cortocircuiti di conduttori in parallelo.....	26
14.4	Coordinamento Tra La Protezione Contro I Sovraccarichi E La Protezione Contro I Cortocircuiti.....	26
14.4.1	Protezione assicurata da un unico dispositivo .....	26
14.4.2	Protezione assicurata da dispositivi distinti .....	26
15	INTERFERENZE CON SOTTOSERVIZI ESISTENTI.....	27
15.1	Attraversamenti e parallelismi Impianto di illuminazione e Energia Elettrica MT e BT.....	27
15.2	Attraversamenti e parallelismi Impianto di illuminazione e Telecomunicazioni .....	27
15.3	Attraversamenti e parallelismi Impianto di illuminazione e Rete Idrica .....	27
15.4	Attraversamenti e parallelismi Impianto di illuminazione e Rete Gas Metano Bassa Pressione 6a e 7a specie.....	27
15.5	Attraversamenti e parallelismi Impianto di illuminazione e Rete Gas Metano Media Pressione 4a e 5a specie.....	27
16	VERIFICHE FINALI E CONCLUSIONE .....	28
17	Allegati.....	29
17.1	Allegato A - Calcoli illuminotecnici .....	29
17.2	Allegato B – Schede tecniche dei corpi illuminanti previsti .....	29

## 2 PREMESSA

Il presente elaborato ha per oggetto la realizzazione di un impianto di illuminazione a servizio di un'area esterna adibita a parcheggio e area di passaggio a servizio di un'attività a destinazione commerciale e ad uso ricettivo nel comune di Venezia in località Mestre.

L'intervento verrà realizzato nel contesto di nuova realizzazione di un complesso destinato a svariati usi. Le aree oggetto della presente relazione saranno l'area parcheggio esterna, l'area carico scarico merci e l'area ingresso del complesso che saranno asservite da un impianto di illuminazione realizzato secondo quanto richiesto dalle normative vigenti in materia di illuminazione e sicurezza stradale e allo stesso tempo rispetterà i criteri di inquinamento luminoso e contenimento del fabbisogno energetico.

Non essendo presente un PICIL predisposto dal comune e non essendo presenti classificazioni delle strade fornite dagli enti pubblici preposti alla gestione dell'illuminazione pubblica stradale relativa all'area oggetto della presente, sono state condotte delle verifiche per poter determinare, secondo normativa di riferimento, la categoria illuminotecnica al fine di poter dimensionare gli impianti nella miglior soluzione possibile dal punto di vista illuminotecnico e di risparmio energetico come previsto anche dalla Legge Regionale del Veneto 17/2009.

## 3 NORMATIVA

Le opere oggetto della presente dovranno risultare conformi alla legislazione e alla normativa in vigore all'atto della realizzazione delle stesse.

Di seguito vengono riportate le principali disposizioni legislative e normative che dovranno essere prese come riferimento. L'elenco non deve intendersi esaustivo e l'azienda esecutrice delle opere dovrà considerare comunque quanto di sua competenza, anche se non espressamente elencato, per il rispetto della regola d'arte e la salvaguardia della sicurezza delle persone e cose all'interno dell'area dell'immobile.

### 3.1 LEGGI E DECRETI

D.Lgs 09/04/2008	n. 81	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
D.M. 08/03/1985	n. 46 (art. 8,14,16)	Norme per la sicurezza degli impianti.
Decreto 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.
L.R. 07/08/2009 Veneto	n. 17	Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici.

### 3.2 NORME CEI

0 – 2	fasc. 6578	(2002)	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
64-8/1-7		(2012)	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua

### 3.3 NORME UNI

UNI EN 13201-2	(2004)	Illuminazione stradale – Requisiti prestazionali
UNI EN 13201-3	(2004)	Illuminazione stradale – Calcolo delle prestazioni
UNI EN 13201-4	(2004)	Illuminazione stradale – Metodo di misurazione delle prestazioni fotometriche
UNI 11248	(2012)	Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche

### 3.4 ALTRE DISPOSIZIONI

Saranno tenute in considerazione tutte le disposizioni locali emanate dai vari Enti quali ULSS, VV.F., UTIF, ENEL, TELECOM, FASTWEB, ecc. che siano interessati alle attività presenti nell'immobile.

## 4 SCOPO DELL'INTERVENTO

Lo scopo dell'intervento risulta essere la nuova realizzazione complesso commerciale direzionale e ricettivo. A servizio del complesso saranno realizzate le opere esterne necessarie allo svolgimento delle attività asservite da un impianto di illuminazione che dovrà rispettare le prescrizioni delle norme vigenti e quanto prescritto dalla L.R. Veneto n. 17 del 07/08/2009 che ha come scopo:

- a. la riduzione dell'inquinamento luminoso e ottico, nonché la riduzione dei consumi energetici da esso derivanti;
- b. l'uniformità dei criteri di progettazione per il miglioramento della qualità luminosa degli impianti per la sicurezza della circolazione stradale;
- c. la protezione dall'inquinamento luminoso dell'attività di ricerca scientifica e divulgativa svolta dagli osservatori astronomici;
- d. la protezione dall'inquinamento luminoso dell'ambiente naturale, inteso anche come territorio, dei ritmi naturali delle specie animali e vegetali, nonché degli equilibri ecologici sia all'interno che all'esterno delle aree naturali protette;
- e. la protezione dall'inquinamento luminoso dei beni paesaggistici, così come definiti dall'articolo 134 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137" e successive modificazioni;
- f. la salvaguardia della visione del cielo stellato, nell'interesse della popolazione regionale;
- g. la diffusione tra il pubblico delle tematiche relative all'inquinamento luminoso e la formazione di tecnici con competenze nell'ambito dell'illuminazione.

## 5 CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE

La classificazione delle strade è stata eseguita secondo la norma di riferimento UNI 11248 di cui si allega la tabella di individuazione delle categorie illuminotecniche, punto di partenza per la progettazione illuminotecnica.

### 5.1 CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO

La categoria di riferimento deriva direttamente dalle leggi e norme di settore e di seguito viene riportata la tabella riportata nella norma sopra citata.

Tipo di strada	Descrizione del tipo di strada	Limiti di velocità [km h <sup>-1</sup> ]	Categoria illuminotecnica di riferimento
A <sub>1</sub>	Autostrade extraurbane	130-150	ME1
	Autostrade urbane	130	
A <sup>2</sup>	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	70-90	ME2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	ME2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	M3b
C	Strade extraurbane secondarie (C1 e C2 <sup>1</sup> )	70-90	ME2
	Strade extraurbane secondarie	50	ME3b
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	ME2
D	Strade urbane di scorrimento	70	ME2
		50	
E	Strade urbane interquartiere	50	ME2
	Strade urbane di quartiere	50	ME2
F <sup>3</sup>	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2 <sup>1</sup> )	70-90	ME2
	Strade extraurbane	50	ME3b
		30	S2
	Strade locali urbane	50	ME3b
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	CE3
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	CE4/S2
	Strade locali urbane: aree pedonali	5	
	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali):	5	CE4/S2
		50	
Fbis	Strade locali internazionali	30	S2
		50	
	Itinerari ciclo-pedonali <sup>3</sup>	Non dichiarato	
	Strade a destinazione particolare <sup>1</sup>	30	

1. Secondo il DM 5 Novembre 2001, n. 6792 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" del Ministero delle infrastrutture e Trasporti e smi.
2. Per strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per le strade principali, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile a questa (prospetto 5)
3. Secondo la Legge 1 agosto 2003 numero 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003, n. 151, recante modifiche ed integrazioni al codice della strada

Di seguito si riporta la tabella riferita alle categorie illuminotecniche della serie ME

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto			Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità
	$L$ ( $\text{cd/m}^2$ ) (minima mantenuta)	$U_0$ (minima)	$U_1$ (minima)	TI in % <sup>1</sup> (massimo)	$SR^2$ (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

1. Un aumento del 5% del TI è ammesso quando si utilizzano sorgenti luminose a bassa luminanza
2. Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti propri adiacenti alla carreggiata

L: Valore medio della luminanza del manto stradale;

$U_0$ : rapporto tra luminanza minima e luminanza media;

$U_1$ : valore minimo delle uniformità longitudinali delle corsie di marcia della carreggiata;

TI: misura della perdita di visibilità causata dall'abbagliamento debilitante degli apparecchi di un impianto di illuminazione stradale;

SR: rapporto tra l'illuminamento medio sulle fasce appena al di fuori dei bordi della carreggiata e l'illuminamento medio sulle fasce appena all'interno dei bordi.

## 5.2 CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO

Per un corretto dimensionamento dell'impianto di illuminazione è necessario eseguire ulteriori analisi, nello specifico la categoria illuminotecnica di progetto dipende dai parametri di influenza e specifica i requisiti illuminotecnici da considerare nel progetto degli impianti.

E' possibile infatti una variazione della categoria illuminotecnica per ognuno dei parametri di influenza, in presenza di più parametri le variazioni si sommano, ma la variazione complessiva della categoria può al massimo essere pari a 2 (o fino a 3 se si applica la variazione prevista per il flusso di traffico <25 % rispetto alla portata di servizio della strada; essendo tale variazione già di per sé pari a 2)

Si riporta quindi la tabella riportante le variazioni della categoria illuminotecnica.

Parametro di influenza	Variazione della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Condizioni non conflittuali	1
Flusso di traffico $\leq 50\%$ rispetto alla portata di servizio	1
Flusso di traffico $\leq 25\%$ rispetto alla portata di servizio	2
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	1
Assenza di pericolo di aggressione	1
Assenza di svincoli e/o intersezioni a raso	1
Assenza di attraversamenti pedonali	1

## 5.3 CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI ESERCIZIO

La categoria illuminotecnica di esercizio infine in relazione all'analisi dei parametri di influenza e ad aspetti di contenimento dei consumi energetici tiene conto nel variare del tempo dei parametri di influenza e quindi al variare dei flussi di traffico durante la giornata.

La scelta della categoria di esercizio in fase progettuale viene eseguita per poter quindi valutare una riduzione del flusso luminoso dell'impianto garantendo comunque le caratteristiche illuminotecniche di una categoria



inferiore rispetto a quella di progetto in relazione all'eventuale riduzione del flusso valutata, così da poter inoltre ridurre i consumi energetici dell'impianto.

La categoria di esercizio può coincidere con quella di progetto.

## 5.4 CATEGORIA ILLUMINOTECNICA NELLE ZONE DI CONFLITTO

Per zone di conflitto si intendono zone nelle quali flussi di traffico motorizzato si intersecano fra loro o si sovrappongono con zone frequentate da altri tipi di utenti.

Ai fini illuminotecnici le intersezioni stradali possono essere divise in:

intersezioni a raso a rotatoria;

intersezioni a raso lineari (incroci);

intersezioni a livelli sfalsati (svincoli).

Inoltre una intersezione stradale può essere considerata un insieme di zone di conflitto, identificabili come:

zone di intersezione o attraversamento;

zone di diversione o uscita;

zone di immissione.

Le intersezioni a rotatoria, per loro caratteristiche geometriche e funzionali possono essere illuminate applicando le categorie illuminotecniche della serie CE integrate con i requisiti sull'abbagliamento previsti dalla UNI 11248.

La categoria illuminotecnica CE è comparabile con la serie ME come da tabella sottostante.

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

La categoria illuminotecnica selezionata dovrebbe essere maggiore di un livello rispetto alla maggiore tra quelle previste per le strade di accesso.

## 5.5 ANALISI DEI RISCHI

L'analisi dei rischi consiste nella valutazione dei parametri di influenza al fine di individuare la/e categoria/e illuminotecnica/illuminotecniche che garantisce/garantiscono la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada in condizioni notturne, minimizzando al contempo i consumi energetici, i costi di installazione e di gestione e l'impatto ambientale.

L'analisi può essere suddivisa nelle seguenti fasi:

- sopralluogo con l'obiettivo di valutare lo stato esistente e determinare una gerarchia tra i parametri di influenza rilevanti per le strade esaminate;
- individuazione dei parametri decisionali e delle procedure gestionali richieste da eventuali leggi dello Stato, da Direttive europee, dalla Norma UNI 11248 e da esigenze specifiche;
- studio preliminare del rischio, determinando gli eventi potenzialmente pericolosi e classificandoli in base in funzione alla frequenza e alla gravità
- creazione di una gerarchia di interventi per assicurare a lungo termine i livelli di sicurezza richiesti da Leggi, direttive e Norme;
- determinazione di una programmazione strategica, con una scala di priorità per le azioni più efficaci in termini di sicurezza per gli utenti.

La sintesi conclusiva individua la/e categoria/e illuminotecnica/illuminotecniche e presenta le misure da porre in opera (impianti, attrezzature, procedure) per assicurare al livello desiderato la sicurezza degli utenti della strada, ottimizzando i costi di installazione e di gestione energetica dell'impianto conformemente ai requisiti evidenziati nella fase di analisi.

Pertanto il documento di sintesi stabilisce i livelli di intervento necessari alla messa in sicurezza della zona di studio in base all'importanza delle considerazioni emerse nella fase di analisi. Lo stesso documento individua le

conseguenze relative all'esercizio di ogni impianto, fissando i criteri da seguire per garantire, nel tempo, livelli di sicurezza adeguati al caso.

## 5.6 PROCEDURA PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE

---

Si individuano le categorie illuminotecniche di un impianto mediante i seguenti passi:

1) Definizione della categoria illuminotecnica di riferimento:

- suddividere la strada in una o più zone di studio con condizioni omogenee dei parametri di influenza;
- per ogni zona di studio identificare il tipo della strada. La classificazione della strada non è di responsabilità del progettista illuminotecnico;
- noto il tipo di strada, individuare con l'ausilio del prospetto 1 la categoria illuminotecnica di riferimento.

2) Definizione della categoria illuminotecnica di progetto:

nota la categoria illuminotecnica di riferimento valutare i parametri di influenza riportati nel prospetto 2 della Norma UNI 11248 secondo quanto indicato nell'analisi dei rischi e, considerando anche gli aspetti del contenimento dei consumi energetici, decidere se considerare la categoria illuminotecnica di riferimento come quella di progetto o modificarla, seguendo, per esempio le indicazioni informative del prospetto 3 della Norma UNI 11248.

3) Definizione delle categorie illuminotecniche di esercizio:

in base alle considerazioni esposte nell'analisi dei rischi e agli aspetti relativi al contenimento dei consumi energetici, introdurre, se necessario, una o più categorie illuminotecniche di esercizio, specificando chiaramente le condizioni dei parametri di influenza che rendono corretto il funzionamento dell'impianto secondo la data categoria.

Il progettista, nell'analisi del rischio, può decidere di non definire la categoria illuminotecnica di riferimento e determinare direttamente la categoria illuminotecnica di progetto.

Per la valutazione dei parametri di influenza occorre seguire le prescrizioni dovute dall'analisi dei rischi.

Per la suddivisione in zone di studio occorre attenersi ai criteri esplicitati al punto 8 della Norma UNI 11248.

## 5.7 CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE E AREE ANALIZZATE

---

Le strade di cui l'intervento sono state analizzate conformemente a quanto sopra descritto e sono quindi state classificate come segue.

### 5.7.1 Parcheggio esterno

L'area in oggetto risulta rientrare all'interno della categoria F nello specifico strade locali urbane: altre situazioni.

L'area in oggetto che si sviluppa all'interno di un'area di circa 3000 m<sup>2</sup> presenta una viabilità interna affiancata sui due lati dai parcheggi e aree di sosta.

La strada si configura di categoria F nello specifico "strade locali urbane: altre situazioni" pertanto secondo la UNI 11248 risulta avere categoria illuminotecnica di riferimento pari a **CE4**.

Per la determinazione della categoria di esercizio si potrebbe scegliere una categoria in quanto anche se si utilizzeranno apparecchi illuminanti con un indice di resa cromatica superiore a 60.

In via cautelativa vista la possibile presenza cospicua di pedoni si ritiene più opportuno mantenere come categoria di esercizio la categoria **CE4**.

Le aree di sosta invece sono state classificate come **S3**.

### 5.7.2 Area perimetrale per carico-scarico merci e ingresso

Tali aree non rientrano nella classificazione stradale e quindi si farà riferimento ai parametri dettati dalla L.R. Veneto n. 17 del 07/08/2009.

## 6 CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO

Nel progetto illuminotecnico saranno rispettate le prescrizioni della norma UNI 10819 "impianti di illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione delle dispersione verso l'alto del flusso luminoso".

In accordo con la L.R. 17/2009 si considerano conformi ai principi di contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico gli impianti che rispondono ai seguenti requisiti:

- a) sono costituiti di apparecchi illuminanti aventi un'intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0.49 candele (cd) per 1.000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre;
- b) sono equipaggiati di lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, come quelle al sodio ad alta o bassa pressione, in luogo di quelle ad efficienza luminosa inferiore. È consentito l'impiego di lampade con indice di resa cromatica superiore a  $R_a=65$ , ed efficienza comunque non inferiore ai 90 lm/w esclusivamente per l'illuminazione di monumenti, edifici, aree di aggregazione e zone pedonalizzate dei centri storici. I nuovi apparecchi d'illuminazione a led possono essere impiegati anche in ambito stradale, a condizione siano conformi alle disposizioni di cui al comma 2 lettere a) e c) e l'efficienza delle sorgenti sia maggiore di 90lm/W;
- c) sono 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 specifiche; in assenza di norme di sicurezza specifiche la luminanza media sulle superfici non deve superare 1 cd/mq;
- d) sono provvisti di appositi dispositivi che abbassano i costi energetici e manutentivi, agiscono puntualmente su ciascuna lampada o in generale sull'intero impianto e riducono il flusso luminoso in misura superiore al trenta per cento rispetto al pieno regime di operatività, entro le ore ventiquattro. La riduzione di luminanza, in funzione dei livelli di traffico, è obbligatoria per i nuovi impianti d'illuminazione stradale.

## 7 SOLUZIONI ILLUMINOTECNICHE ADOTTATE

Gli impianti oggetto della presente sono stati valutati secondo tutte le prescrizioni e normative descritte dai paragrafi precedenti. Sarà fornita la documentazione fotometrica in formato digitale e i risultati dei calcoli illuminotecnici con la dimostrazione del rispetto delle normative vigenti in materia di illuminazione stradale.

Gli apparecchi saranno scelti in modo coordinato all'altezza ed alle interdistanze dei pali ed alle lampade da installare in modo da rispettare quanto indicato dalle normative vigenti.

I corpi illuminanti scelti avranno una vita media garantita che dovrà essere in ogni caso fra le più elevate in commercio.

Sono state valutate delle soluzioni impiantistiche per ciascuna delle categorie illuminotecniche classificate come dal paragrafo dedicato della presente relazione, nello specifico sono stati valutati gli impianti installati su:

- Parcheggio esterno;
- Area perimetrale carico-scarico merci e ingresso;

### 7.1 PARCHEGGIO ESTERNO

Per garantire i livelli e i parametri prestazionali definiti dalle categorie illuminotecniche scelte sono state adottate delle armature stradali a led aventi le seguenti caratteristiche:

#### 7.1.1 Proposta LED

Caratteristiche	
Tecnologia sorgente luminosa	Led
Potenza – fine vita	36 W
Flusso luminoso	5400 lm
Temperatura di colore	4000 °K
Materiale di composizione	Alluminio
Tensione di funzionamento	230 V
Classe di isolamento	II
Altezza di montaggio corpo illuminante	7,5 m
Distanza tra i sostegni	25 m
Disposizione sostegni	Su due lati della strada - alternati
Montaggio su palo	Testapalo
Arretramento dei pali dalla carreggiata	(vedi tav. di progetto)

### 7.2 AREA PERIMETRALE CARICO-SCARICO MERCI E INGRESSO

Per garantire i livelli e i parametri prestazionali delle aree a asservire sono state adottati dei corpi illuminanti a led aventi le seguenti caratteristiche:

#### 7.2.1 Proposta LED

Caratteristiche	
Tecnologia sorgente luminosa	Led
Potenza – fine vita	94 W
Flusso luminoso	12820 lm
Temperatura di colore	4000 °K
Materiale di composizione	Alluminio
Tensione di funzionamento	230 V
Classe di isolamento	II
Altezza di montaggio corpo illuminante	varie
Montaggio	Direttamente sul fabbricato

## 8 SOSTEGNI PLINTI E TIRAFONDI

### 8.1 SOSTEGNI

I pali di sostegno dovranno essere conici, dotati di protezione alla base di incastro e conformi a quanto prescritto dalle normative vigenti.

Le lavorazioni sui sostegni dovranno essere effettuate e certificate dal costruttore, non potranno essere effettuate manomissioni da parte dell'installatore.

I pali dovranno essere di altezza standard e comunque insieme alla scelta coordinata dei apparecchi illuminanti si dovrà garantire il soddisfacimento dei parametri illuminotecnici richiesti dall'area illuminata.

Il bloccaggio dei sostegni nel plinto di fondazione previa piombatura degli stessi deve essere realizzato con sabbia di cava, opportunamente bagnata e costipata durante la fase di posa.

Il riempimento in sabbia deve terminare ad una quota non inferiore a 10 cm dal livello superiore del plinto di fondazione; il completamento dell'opera di bloccaggio del sostegno deve essere realizzato con un collare di calcestruzzo, posto fra palo e il plinto di fondazione.

Per i sostegni dei punti luce si dovrà mantenere una distanza dalla carreggiata stradale conforme a quanto prescritto dalle norme vigenti e dagli enti competenti, indicativamente per le strade urbane di almeno 50 cm, mentre per quelle extraurbane una distanza di almeno 150 cm.

Sui marciapiedi i pali dovranno essere di norma installati nella posizione più arretrata possibile rispetto alla strada, salvo i casi in cui i marciapiedi presentino larghezze eccessive o la presenza di alberature comporti l'allineamento dei sostegni alle piante.

Si dovrà cercare di mantenere una distanza di almeno 90 cm dal palo ai limiti del marciapiede per l'abbattimento delle barriere architettoniche.

Si dovrà inoltre porre attenzione a non ostacolare l'accesso ai passi carrai, mantenendo una distanza dai limiti degli stessi di almeno 50 cm.

### 8.2 PLINTI o TIRAFONDI

I plinti di fondazione per la posa dei punti luce, dovranno essere realizzati in c.l.s. del tipo Rck 15 N/mm<sup>2</sup> o superiore.

La parte superiore dei plinti di fondazione, sui marciapiedi e strada, dovrà essere ricoperta con il tappeto di usura o con la pavimentazione esistente, mentre su terreno naturale dovrà essere a vista.

Il raccordo tra pozzetto di derivazione esterno al plinto ed il plinto di fondazione stesso, per la posa del cavo di alimentazione e dell'eventuale messa a terra del corpo illuminante, deve essere realizzata con tubo in PVC/PEAD del diametro nominale minimo di 63mm. La canalizzazione deve avere leggera pendenza verso il pozzetto. E' consentito l'utilizzo di plinti prefabbricati solamente se in tutto conformi a quanto sopra indicato.

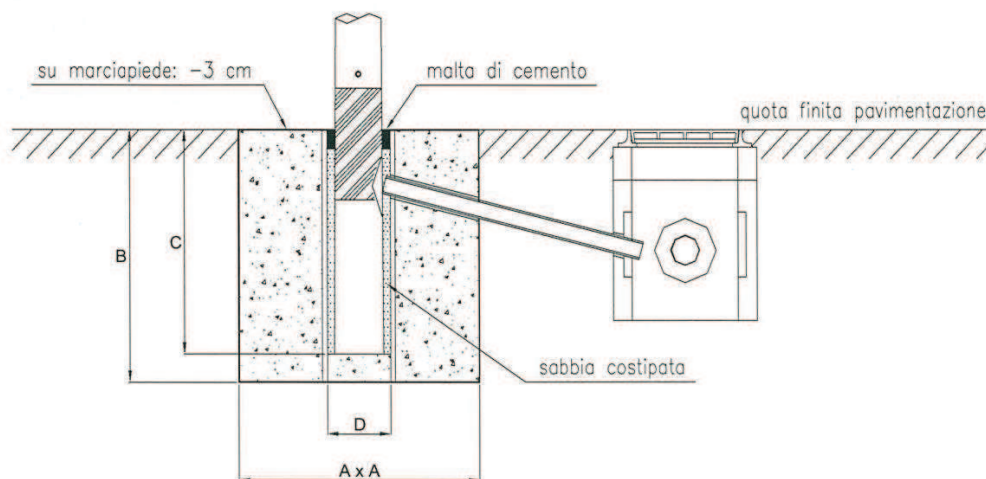
Dove non sarà possibile la posa per il sostegno dei pali con i plinti, saranno usati dei tirafondi appositamente dimensionati e idonei all'ancoraggio secondo norma del palo per l'illuminazione.

Nella tabella seguente sono elencate le dimensioni dei plinti per i sostegni standardizzati:

Codice sostegno	L (Lungh. tot. sostegno) m	D (Ø Foro) mm	A mm	B mm	C Interr. mm
A450	4,50	200	600	600	500
A680	6,80	250/300	800	900	800
A880	8,80	250/300	800	900	800
A980	9,80	250/300	900	900	800
A108	10,80	300	1000	900	800
A128	12,80	300	1000	1100	1000
* A215	15,00	400	1100	1300	1000
A45R	4,50	200/250	600	600	500
A55R	5,50	200/250	600	600	500
AI	4,50	200/250	600	600	500
AR88	8,80	300	1000	1000	800
AR98	9,80	300	1000	1000	800

\*Palo realizzato in due tronchi ad incastro.

Figura 1



## 9 CONDUTTURE E CAVIDOTTI

Il dimensionamento delle sezioni dei conduttori deve essere effettuato in funzione della taratura degli interruttori posti a protezione della linea ed in funzione della tipologia di posa dei cavi, dei coefficienti che tengono conto della temperatura ambiente e del numero dei circuiti attivi presenti nel cavidotto secondo le:

CEI-UNEL 35026 “Portate di corrente in regime permanente per posa interrata”

Le portate dei cavi sono state calcolate per le condizioni più gravose alle quali si ipotizza possano essere sottoposti.

### 9.1 CAVI INTERRATI

Le linee aventi eventuale percorso all'esterno devono essere posate entro tubazioni interrate; data la tipologia di posa per il calcolo della portata della condotta si è fatto riferimento alla norma sopra riportata CEI-UNEL 35026. Le portate “ $I_0$ ” previste dalla Norma, per singolo circuito costituito da cavi unipolari, con isolamento in EPR G7, posato in tubo a 0,8 m di profondità, in terreno a 20°C con resistività termica 2 K·m/W, tabella C.

La porta  $I_z$  di un cavo interrato si calcola con la formula:

$$I_z = I_0 \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4$$

I parametri stabiliti in fase progettuale per il calcolo della portata come definito dalla norma sono:

Numero di circuiti nella stessa tubazione:	1
Temperatura del terreno:	20 °C ( $K_1=1$ )
Tubi interrati sullo stesso piano:	2 ( $K_2=0,9$ )
Profondità di posa:	0,5÷0,8 m ( $K_3=1$ )
Resistività termica del terreno:	1 K·m/W ( $K_4=1,2$ )

L'impresa contestualmente alla posa delle linee, dovrà indicare su ciascun conduttore il circuito e la fase di appartenenza, tale indicazione sarà la stessa riportata nei quadri elettrici in prossimità dell'interruttore corrispondente. L'identificazione delle fasi all'interno dei pozzetti dovrà avvenire mediante applicazione di nastri adesivi o altri dispositivi in maniera univoca.

La scelta delle sezioni delle linee di alimentazione e dei relativi punti luce alimentati dovrà essere eseguita in modo tale che le cadute di tensione a fine linea non siano di norma superiori al 3% al fine di permettere il possibile ulteriore sviluppo dell'impianto.

In ogni caso la sezione minima dei cavi di derivazione ai centri luminosi sarà pari a 2,5mmq mentre per le linee di alimentazioni dorsali la sezione minima sarà pari a 6mmq.

### 9.2 GIUNZIONI

Le derivazioni e le giunzioni nei cavi dovranno essere effettuate mediante un idoneo involucro in classe II contenente gel isolante o altri dispositivi conformi alle normative specifiche; contestualmente alla presentazione del progetto si dovranno fornire all'ente incaricato le schede tecniche dei componenti utilizzati.

Tutte le giunzioni e le derivazioni delle linee interrate, comprese quelle per l'alimentazione dei singoli punti luce, dovranno essere eseguite all'interno dei pozzetti dedicati o su morsettiera presente all'interno del sostegno e accessibile dallo sportello dedicato.

Nel caso di più derivazioni monofasi, le stesse devono essere opportunamente ripartite fra le fasi; è necessario a tale scopo contrassegnare con nastri adesivi o altri dispositivi in maniera univoca il neutro e ciascuna delle fasi.



## 10 DISTRIBUZIONE

### 10.1 MODALITA' DI DISTRIBUZIONE DELLE LINEE B.T.

La distribuzione delle linee alle varie utenze sarà effettuata principalmente secondo le seguenti modalità:

mediante tubazioni interrate all'esterno del fabbricato realizzate con cavidotto di tipo corrugato, a doppia parete (liscio all'interno corrugato all'esterno), rispondente alle normative CEI EN 50086, in materiale a base di polietilene alta densità con resistenza allo schiacciamento maggiore di 450 Newton su 5 cm;

laddove indicato nelle tavole di progetto e nella presente relazione, venga richiesta una tipologia di impianto stagno tale da garantire un determinato grado di protezione, sono state impiegate tubazioni in materiale termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC) autoestinguente, di tipo isolante rigido pesante rispondente alla normativa o tubazioni in acciaio zincato (TAZ) CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-1.

Le canalizzazioni interrate per il contenimento e la protezione delle linee sono da realizzarsi esclusivamente con tubazioni in PVC rigidi conformi alla norma CEI EN 50086 aventi diametro nominale di 110 mm.

Le canalizzazioni dovranno essere posate su letto di sabbia livellato dello spessore di 10 cm e successivamente rinfrancate e ricoperte di uno strato di sabbia livellato dello spessore di 10 cm.

### 10.2 POZZETTI

In corrispondenza dei centri luminosi, nei nodi di derivazione e giunzione e nei cambi di direzione, devono essere installati pozzetti di dimensione e tipologia idonea e conforme a quanto indicato nel presente documento.

In ogni caso tutte le canalizzazioni dovranno essere dotate di pozzetti rompi tratta tali da garantire sfilabilità/infilabilità dei cavi.

I pozzetti dovranno essere conformi a quanto indicato nelle seguenti prescrizioni:

I pozzetti dovranno essere costituiti da prolunghe prefabbricate in calcestruzzo vibrato e rinforzato dalle dimensioni minime di 40x40x50 cm nel caso di impianto con singolo cavidotto;

Nel caso di impianto con cavidotti multipli oppure nel caso di intersezioni con altre canalizzazioni dell'impianto, le dimensioni dei pozzetti/prolunghe dovranno essere opportunamente aumentate e scelte tra le misure 50x50x50 cm e 60x60x65 cm con altezza di 50 cm;

L'impiego di pozzetti con altezza di 50 cm, deve sempre prevedere la posa di una ulteriore prolunga di altezza 10 cm.

Il terreno di posa dovrà essere battuto e perfettamente livellato; deve essere garantito il drenaggio dell'acqua.

La malta di cemento per le gare le prolunghe o il telaio del chiusino alla parte edile del pozzetto, dovrà essere composta da cemento fuso tipo Lafarge.

I chiusini dovranno essere conformi alle seguenti caratteristiche:

Dovranno essere in ghisa sferoidale di classe adeguata al luogo di installazione e comunque non inferiore a C250. Dovranno riportare la dicitura energia elettrica "E.E." o altre sigle indicanti il sottoservizio (es. "I.P." illuminazione pubblica ecc...)

Dovranno essere posti a livello del suolo in modo da risultare visibili ed accessibili, senza creare dislivelli sulla pavimentazione.



## 11 QUADRI ELETTRICI

### 11.1 PREMESSA

Il quadro di distribuzione sarà posizionati all'interno di contenitore in vetroresina con serrature unificate Y21.

L'armadio in vetroresina sarà posizionato sopra un basamento in materiale cementizio di idonee dimensioni per rendere stabile l'armadio.

Il basamento verrà realizzato in modo tale da essere predisposto per il passaggio dei conduttori provenienti dall'eventuale contatore di energia elettrica e per il passaggio dei conduttori di alimentazione dell'impianto di illuminazione provenienti dal quadro elettrico.

L'armadio in vetroresina sarà accessoriato di un impianto di illuminazione interna per le operazioni di manutenzione e assistenza tecnica che si effettueranno in assenza di luce naturale.

### 11.2 CARPENTERIE

Quadro "ILLUMINAZIONE" → realizzato con carpenteria del tipo a cassetta per montaggio a parete, avente grado di protezione IP65 in Classe II, idonea per l'installazione di apparecchiature scatolate, realizzata in poliestere, dotata di portella apribile.

### 11.3 DESCRIZIONE QUADRI

Tutte le apparecchiature installate dovranno essere provviste di targa riportante il nome del costruttore, i dati nominali, le tarature e le indicazioni utili per individuarne le caratteristiche e il coordinamento con la rete cui si riferiscono.

Il cablaggio interno dovrà essere effettuato con conduttori di sezione idonea alla portata del circuito da collegare. Il grado di isolamento minimo deve essere compatibile con la tensione massima presente.

Tutti i componenti elettrici dovranno essere di costruzione rispondente alle norme CEI e in particolare in materiale resistente alla prova a filo incandescente alla temperatura di 650°.

Sul fronte del quadro dovranno essere poste targhette pantografate con denominazione dell'utenza servita riportando le diciture degli schemi unifilari allegati.

In prossimità dei punti di consegna dell'energia, in posizione concordata con il gestore, dovranno essere realizzati i basamenti per il sostegno e l'ancoraggio dei quadri elettrici di protezione e comando degli impianti.

I basamenti dovranno essere realizzati conformemente a quanto indicato da AGSM.

I basamenti dovranno essere di forma regolare, realizzati in c.l.s. di tipo Rck 15 N/mm<sup>2</sup> minimo. Nel basamento dovrà essere annegato il telaio di ancoraggio dell'armadio.

L'accesso all'armadio dovrà sempre essere pavimentato, privo di zone avvallate per evitare possibili ristagni d'acqua e di fango.

Si dovranno posare, di fronte al basamento e con esso comunicante, due pozzetti separati, uno per l'ingresso dei cavi dell'ente fornitore di energia elettrica, l'altro per l'uscita delle linee di alimentazione degli impianti.

### 11.4 PROVE E CERTIFICAZIONI DEI QUADRI

La Norma di riferimento è la CEI EN 61439-1 - "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole Generali

La norma CEI EN 61439-1 stabilisce i requisiti relativi alla costruzione, alla sicurezza e alla possibilità di manutenzione dei quadri elettrici, ne identifica le caratteristiche nominali, le condizioni ambientali d'impiego, le richieste meccaniche ed elettriche e ne regola le prestazioni.

Secondo la norma CEI EN61439-1 le seguenti informazioni devono essere riportate sulla targa identificativa:

Nome e marchio di fabbrica del costruttore;

Indicazione del tipo o numero identificativo o altro mezzo di identificazione che permetta di ottenere dal costruttore del quadro le informazioni attinenti;

Mezzi di identificazione della data di costruzione;

IEC 61439-X (la specifica parte "X" deve essere identificata)

Conformità alle verifiche e alle prove previste dalle norme CEI EN 61439-1:

Costruzione:

Robustezza dei materiali e delle parti del Quadro;

Grado di protezione degli involucri;

Distanze d'isolamento in aria e superficiali;

Protezione contro la scossa elettrica ed integrità dei circuiti di protezione;

Installazione degli apparecchi di manovra e dei componenti;

Circuiti elettrici interni e collegamenti;

Terminali per conduttori esterni.

Prestazione:

Proprietà dielettriche;

Sovratemperatura;

Capacità di tenuta al cortocircuito;

Compatibilità elettromagnetica;

Funzionamento meccanico.

#### 11.4.1 Quadri soggetti alla norma CEI 23-51

Per sottoquadri di distribuzione secondaria e quadri piccola entità può essere applicata in taluni casi anziché la norma CEI 17-31/1, la norma CEI 23-51 "Quadri per uso domestico e similare", il cui ambito di applicazione si estende dall'ambito civile fino all'industria e al terziario.

La norma CEI 23-51 si applica ai quadri di distribuzione per installazione fissa, per uso domestico e similare, realizzati assemblando involucri vuoti, conformi alla norma sperimentale CEI 23-49, con dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile, ad esempio interruttori automatici e differenziali, trasformatori, lampade, ecc.

Tali quadri devono essere:

- adatti ad essere utilizzati a temperatura ambiente normalmente non superiore a 25 °C, ma che occasionalmente può raggiungere 35 °C;
- destinati all'uso in corrente alternata con tensione nominale non superiore a 440 V;
- con corrente nominale in entrata ( $I_{ne}$ ) non superiore a 125 A;
- con corrente presunta di cortocircuito ( $I_{cp}$ ) nel punto d'installazione non superiore a 10 kA (valore efficace della componente simmetrica) o protetti da dispositivi limitatori di corrente aventi corrente limitata ( $I_p$ ) non eccedente 15 kA (valore di picco) in corrispondenza del loro potere d'interruzione nominale.

Le verifiche a cui devono essere sottoposti i quadri secondo la norma CEI 23-51 sono semplicissime se il quadro è monofase con corrente nominale fino a 32 A (quadretti); si complicano leggermente negli altri casi (quadretti).

Se il quadro ha corrente nominale in entrata superiore a 125 A esce dal campo di applicazione della norma CEI 23-51 e si applicano le norme CEI 17-13 (quadri).

Secondo la norma CEI 23-51 la targa può essere posta anche dietro la portella e deve portare in modo indelebile i seguenti dati:

- nome o marchio del costruttore,
- tipo del quadro (o altro mezzo di identificazione),
- corrente nominale del quadro,
- natura della corrente e frequenza,
- tensione nominale di funzionamento,
- grado di protezione, se superiore a IP2XC.
- La norma CEI 23-51 prevede le seguenti verifiche e prove.
- Verifica della costruzione e identificazione.
- Verifica del corretto cablaggio, del funzionamento meccanico e, se necessario, del funzionamento elettrico.
- Efficienza del circuito di protezione.

- Prova della resistenza d'isolamento.
- Verifica dei limiti di sovratemperatura.

Il grado di protezione del quadro è quello dichiarato dal costruttore dell'involucro, se questo è stato installato secondo le istruzioni del costruttore.

## 12 IMPIANTO DI TERRA

L'intero impianto sarà costituito da apparecchi ed elementi in classe II in modo tale da evitare la distribuzione del conduttore di protezione e garantire comunque la sicurezza dell'impianto.

Gli apparecchi in classe II sono intrinsecamente sicuri perché sono dotati per costruzione di doppio isolamento o di isolamento rinforzato. In doppio isolamento è costituito da due isolamenti separati mentre l'isolamento rinforzato è ottenuto tramite un unico isolamento con caratteristiche meccaniche ed elettriche equivalenti al doppio isolamento.

Per questo tipo di apparecchi vige il divieto di collegamento a terra perché si ritiene che sia minore la probabilità che possa cedere l'isolamento doppio o rinforzato piuttosto che la carcassa, se collegata a terra, possa assumere tensioni pericolose introdotte dallo stesso impianto di terra.

## 13 PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA

Lo scopo del presente capitolo è illustrare in modo riepilogativo i principali criteri che gli impianti elettrici dovranno rispettare ai fini della sicurezza, in modo tale da assicurare la protezione delle persone e dei beni contro i pericoli ed i danni che possono derivare dall'utilizzo degli impianti in oggetto nelle condizioni che possono essere ragionevolmente previste.

### 13.1 PRESCRIZIONI PER LA PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i pericoli che possono derivare dal contatto con parti attive dell'impianto, dovrà essere realizzata con uno dei metodi di seguito descritti. La normativa consente diverse modalità di protezione, quelle descritte nella presente sono quelle più comunemente utilizzate e previste in parte e/o totalmente per il realizzo dell'opera in oggetto.

#### 13.1.1 Protezione mediante isolamento delle parti attive

I componenti dell'impianto elettrico dovranno essere conformi alle seguenti prescrizioni:

- le parti attive devono essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione;
- l'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica deve soddisfare le relative Norme di prodotto.

#### 13.1.2 Protezione mediante involucri o barriere

Nel caso i componenti dell'impianto elettrico non presentino una protezione delle parti attive mediante isolamento, le parti attive dovranno essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB; si potranno avere tuttavia, aperture più grandi durante la sostituzione di parti, come nel caso di alcuni portalampade o fusibili, o quando esse siano necessarie per permettere il corretto funzionamento di componenti elettrici in accordo con le prescrizioni delle relative Norme.

Le aperture devono essere piccole, compatibilmente con le prescrizioni per il corretto funzionamento e per la sostituzione di una parte.

Le superfici superiori orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano devono avere un grado di protezione non inferiore a IPXXD.

Le barriere e gli involucri dovranno essere saldamente fissati ed avere una sufficiente stabilità e durata nel tempo in modo da conservare il richiesto grado di protezione ed una conveniente separazione dalle parti attive, nelle condizioni di servizio prevedibili, tenuto conto delle condizioni ambientali.

Quando sia necessario togliere barriere, aprire involucri o togliere parti di involucri, questo dovrà essere possibile solamente:

- con l'uso di una chiave o di un attrezzo, oppure
- se, dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri stessi, oppure
- se, quando una barriera intermedia con grado di protezione non inferiore a IPXXB protegge dal contatto con parti attive, tale barriera possa essere rimossa solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo.

Se, dietro una barriera od un involucro, sono installati componenti elettrici che possono ritenere cariche elettriche pericolose dopo che la loro alimentazione sia stata interrotta (condensatori, ecc.), deve essere previsto un cartello di avvertimento. Piccoli condensatori, come quelli usati per l'estinzione dell'arco, per ritardare la risposta di relè, ecc., non sono da considerare pericolosi.

### 13.1.3 Protezione aggiuntiva mediante interruttori differenziali

Per la protezione aggiuntiva contro i contatti diretti possono essere utilizzati interruttori differenziali, con corrente differenziale nominale d'intervento non superiore a 30 mA, è riconosciuta dalla Normativa come protezione aggiuntiva contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione o di incuria da parte degli utilizzatori.

L'uso di tali dispositivi non è riconosciuto quale unico mezzo di protezione contro i contatti diretti e non dispensa dall'applicazione di una delle misure di protezione specificate in precedenza.

Ulteriori specifiche per l'uso di tali dispositivi è riportato in seguito alla presente.

## 13.2 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

---

La protezione contro i pericoli che possono derivare dal contatto con masse in caso di guasto che provochi la mancanza dell'isolamento dovrà essere realizzata con uno dei metodi di seguito descritti.

Di seguito verranno descritte le misure di protezione principalmente adottate.

### 13.2.1 Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione

La protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione è uno dei sistemi più comunemente impiegati e consiste nell'utilizzo di un dispositivo che deve interrompere automaticamente l'alimentazione al circuito od al componente elettrico, che lo stesso dispositivo protegge, in modo che, in caso di guasto, nel circuito o nel componente elettrico, tra una parte attiva ed una massa o un conduttore di protezione, non possa persistere, per una durata sufficiente a causare un rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili, una tensione di contatto presunta superiore alla tensione di contatto limite convenzionale (I valori delle tensioni di contatto limite convenzionali UL (art. 22.4) sono 50 V in c.a. e 120 V in c.c. non ondulata e valori del tempo di interruzione e di tensione (compresa UL) inferiori possono essere richiesti per impianti o luoghi speciali in accordo con le Sezioni corrispondenti della Parte 7 e con l'art. 481.3.).

Tuttavia, indipendentemente dalla tensione di contatto, in alcune circostanze è permesso un tempo di interruzione, il cui valore dipende dal tipo di sistema, non superiore a 5 s oppure ad 1 s.

Ulteriori specifiche per l'uso di tali dispositivi è riportato in seguito alla presente.

### 13.2.2 Messa a terra e collegamenti equipotenziali

Per la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra e collegamento equipotenziale si rimanda allo specifico capitolo della presente che tratta nello specifico le modalità di realizzazione della protezione suddetta.

### 13.2.3 Specifiche per i sistemi TT

Tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

Il punto neutro o, se questo non esiste, un conduttore di fase, di ogni trasformatore o di ogni generatore, deve essere collegato a terra, in modo da permettere l'interruzione dell'alimentazione al primo guasto franco su una massa collegata al dispersore di resistenza di terra  $R_E$  (413.1.4.2).

Nei sistemi TT si devono utilizzare dispositivi di protezione a corrente differenziale.

Dove essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_E \times I_{dn} \leq U_L$$

dove:

$R_E$  è la resistenza del dispersore in ohm;

$I_{dn}$  è la corrente del differenziale in ampere.

Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 s. Per ragioni di selettività, si possono utilizzare dispositivi di protezione a corrente differenziale del tipo S (vedere Norme CEI EN 61008-1 – CEI EN 61009-1 – CEI EN 60947-2) in serie con dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo generale.

#### 13.2.4 Protezione mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente

La protezione mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente, è destinata ad impedire il manifestarsi di una tensione pericolosa sulle parti accessibili di componenti elettrici a seguito di un guasto nell'isolamento principale.

Quando sia usata la misura di protezione mediante isolamento doppio o rinforzato, i componenti elettrici devono essere conformi a quanto di seguito prescritto in uno almeno dei seguenti punti della Norma CEI 64-8/4:

**413.2.1.1.** I componenti elettrici devono essere dei seguenti tipi, essere stati sottoposti alle prove di tipo ed essere contrassegnati in accordo con le relative norme:

- componenti elettrici aventi un isolamento doppio o rinforzato (componenti elettrici di Classe II);
- componenti elettrici dichiarati nelle relative Norme come equivalenti alla Classe II, come per esempio quadri aventi un isolamento completo (Norma CEI EN 60439-1, CEI 17-13/1).

**413.2.1.2.** I componenti elettrici provvisti solo di un isolamento principale devono avere un isolamento supplementare applicato durante la loro installazione, che presenti un grado di sicurezza equivalente a quello dei componenti elettrici di cui in 413.2.1.1 e che soddisfi le condizioni specificate in 413.2.2.

**413.2.1.3.** I componenti elettrici aventi parti attive non isolate devono avere un isolamento rinforzato applicato a tali parti attive durante la loro installazione, che presenti un grado di sicurezza equivalente a quello dei componenti elettrici di cui in 413.2.1.1 e che soddisfi le condizioni specificate in seguito, tenendo presente che tale isolamento è ammesso solo quando esigenze costruttive impediscano la applicazione del doppio isolamento.

Quando i componenti elettrici sono pronti per funzionare, tutte le parti conduttrici, separate dalle parti attive solo mediante isolamento principale, devono essere contenute in un involucro isolante che presenti almeno il grado di protezione IPXXB.

Devono essere soddisfatte le seguenti prescrizioni:

- l'involucro isolante non deve essere attraversato da parti conduttrici suscettibili di propagare un potenziale, e
- l'involucro isolante non deve avere viti od altri mezzi di fissaggio di materiale isolante che potrebbero avere la necessità di essere rimossi o che siano tali da potere essere rimossi durante l'installazione o la manutenzione, la cui sostituzione con viti metalliche o con altri mezzi potrebbe compromettere l'isolamento offerto dall'involucro.

Quando l'involucro isolante debba essere attraversato da giunzioni o connessioni meccaniche (per esempio da organi di comando di apparecchi incorporati), queste devono essere disposte in modo tale che la protezione contro i contatti indiretti non risulti compromessa.

Se l'involucro isolante è provvisto di porte o coperchi che possono essere aperti senza l'uso di una chiave o di un attrezzo, tutte le parti conduttrici, che sono accessibili quando una porta od un coperchio

sia aperto, devono trovarsi dietro una barriera isolante con un grado di protezione non inferiore a IPXXB che impedisca alle persone di venire in contatto con tali parti; questa barriera isolante deve poter essere rimossa solo con l'uso di un attrezzo o di una chiave.

Le parti conduttrici racchiuse nell'involucro isolante non devono essere collegate ad un conduttore di protezione. Si possono tuttavia prendere provvedimenti per collegare i conduttori di protezione che debbono attraversare l'involucro per collegare altri componenti elettrici il cui circuito di alimentazione passi pure attraverso l'involucro.

All'interno dello stesso involucro, tali conduttori ed i loro morsetti devono essere isolati come se fossero parti attive ed i loro morsetti devono essere contrassegnati in modo appropriato.

Le parti conduttrici accessibili e le parti intermedie non devono essere collegate ad un conduttore di protezione a meno che ciò sia previsto nelle prescrizioni di costruzione del relativo componente elettrico.

L'involucro non deve nuocere alle condizioni di funzionamento del componente elettrico protetto secondo questa misura di protezione.

L'installazione dei componenti elettrici (fissaggio, collegamento dei conduttori, ecc.) deve essere effettuata in modo da non danneggiare la protezione assicurata secondo prescrizioni di costruzione degli stessi componenti elettrici.

Sono considerate in accordo con questa misura di protezione, per i sistemi elettrici con tensioni nominali non superiori a 690 V, le condutture elettriche costituite da:

- cavi con guaina non metallica aventi tensione nominale maggiore di un gradino rispetto a quella necessaria per il sistema elettrico servito e che non comprendano un rivestimento metallico;
- cavi unipolari senza guaina installati in tubo protettivo o canale isolante, rispondente alle rispettive Norme;
- cavi con guaina metallica aventi isolamento idoneo per la tensione nominale del sistema elettrico servito, tra la parte attiva e la guaina metallica e tra questa e l'esterno.

Parti metalliche in contatto con le precedenti condutture non sono da considerare masse.

### 13.3 PROTEZIONE COMBINATA CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI

Una ulteriore tipologia di sistema di protezione consiste nell'utilizzare tensioni tanto basse da non costituire pericolo per le persone che ne vengano a contatto.

La nuova edizione della Norma 64-8 considera tre tipi di bassissime tensioni, distinte da sigle che sono gli acronimi delle relative definizioni in lingua inglese:

**SELV** (Safety extra-low voltage), precedentemente indicata come BTS (bassissima tensione di sicurezza)

**PELV** (Protection extra-low voltage)

**FELV** (Functional extra-low voltage), precedentemente indicata come BTF (bassissima tensione funzionale)

Le caratteristiche dei vari sistemi verranno meglio specificate; essenzialmente si può dire che differiscono fra loro per le caratteristiche del sistema di alimentazione e per le modalità del collegamento a terra:

**SELV** deve provenire da una sorgente ad alto isolamento e non deve essere collegato a terra in nessuna delle sue parti;

**PELV** è pure alimentato da un sistema ad alto isolamento ma presenta un punto del circuito collegato a terra, mentre le masse non devono necessariamente essere collegate a terra;

**FELV** è alimentato da una sorgente ad isolamento normale; le masse ed eventualmente un punto del circuito devono essere collegate a terra

Tali distinzioni sono dettate dal timore che il circuito di terra, comune a sistemi con tensioni più elevate, possa condurre tensioni di guasto superiori ai valori ammessi.

#### 13.3.1 Protezione mediante bassissima tensione: SELV e PELV

La protezione combinata contro i contatti diretti e indiretti è considerata assicurata quando sono garantite le seguenti condizioni:

- la tensione nominale non supera 50 V, valore efficace in c.a., e 120 V in c.c. non ondulata;

- l'alimentazione proviene da una delle sorgenti elencate al punto 411.1.2 della Norma CEI 64-8/4; e
- sono soddisfatte le condizioni di cui in 411.1.3 della Norma CEI 64-8/4 ed, inoltre, quelle di cui in 411.1.4 della Norma CEI 64-8/4 per i circuiti SELV, oppure quelle di cui in 411.1.5 della Norma CEI 64-8/4 per i circuiti PELV.

Se il sistema è alimentato da un sistema a tensione più elevata tramite, per es., autotrasformatori, potenziometri, dispositivi a semiconduttori, ecc., il circuito secondario è da considerare un'estensione del circuito primario e deve essere protetto mediante le misure di protezione applicate al circuito primario.

Per alcuni ambienti o applicazioni particolari a maggior rischio sono richiesti, nella Parte 7, limiti di tensione più bassi.

### 13.4 PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI TERMICI

---

Le persone, i componenti elettrici fissi ed i materiali, non facenti parte dell'impianto elettrico, posti in vicinanza di componenti elettrici, devono essere protetti contro gli effetti dannosi del calore sviluppato, o contro gli effetti dell'irraggiamento termico, in particolare per quanto riguarda i seguenti effetti:

combustione o deterioramento di materiali;

rischio di ustioni;

riduzione della sicurezza nel funzionamento dei componenti elettrici installati a causa surriscaldamento.

#### 13.4.1 Combustione o deterioramento di materiali

Tutte le apparecchiature che dovranno essere installate e le rispettive modalità di installazione, dovranno rispondere alle relative Norme CEI. In particolare le Norme CEI di prodotto forniscono i criteri di prova per verificare la resistenza al calore, la resistenza al calore anormale e al fuoco, in funzionamento ordinario e in caso di riscaldamento eccessivo dovuto ai guasti.

I componenti elettrici non devono costituire pericolo di innesco o di propagazione di incendio per i materiali adiacenti. Oltre alle prescrizioni della Norma vigente, devono essere osservate tutte le relative istruzioni di installazione del costruttore.

#### 13.4.2 Protezione contro le ustioni

Le apparecchiature dovranno rispondere ai requisiti prescritti all'interno della Norma CEI 64-8/4 negli specifici paragrafi. Essendo inoltre questo tipo di rischio legato alla tipologia e alle caratteristiche delle apparecchiature non si ritiene di entrare maggiormente in merito del pericolo in oggetto all'interno della presente.

#### 13.4.3 Protezione contro il surriscaldamento

Le apparecchiature dovranno rispondere ai requisiti prescritti all'interno della Norma CEI 64-8/4 negli specifici paragrafi. Essendo inoltre questo tipo di rischio legato alla tipologia e alle caratteristiche delle apparecchiature non si ritiene di entrare maggiormente in merito del pericolo in oggetto all'interno della presente.

### 13.5 PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI DI SOVRACCARICO

---

Saranno previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture.

### 13.6 PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI DI CORTOCIRCUITO

---

Saranno previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di cortocircuito dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni.



#### **13.6.1 Determinazione delle correnti di cortocircuito presunte**

Le correnti di cortocircuito presunte saranno determinate con riferimento ad ogni punto significativo dell'impianto. Questa determinazione sarà effettuata da calcoli specifici ed in conformità alle prescrizioni delle Norme CEI, nell'eventualità risultino dei valori di calcolo vicini ai limiti di sicurezza, dovranno essere eseguite delle prove strumentali all'atto del collaudo dell'impianto.

### **13.7 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI**

---

#### **13.7.1 Protezione contro le sovratensioni di origine atmosferica o dovute a manovre**

Gli impianti elettrici dovranno essere protetti contro le sovratensioni transitorie di origine atmosferica trasmesse da un sistema di alimentazione elettrica e contro le sovratensioni di manovra generate da componenti elettrici degli stessi. Inoltre l'impianto dovrà essere accessoriato di dispositivi idonei (SPD, LPS ecc...) che limitino le sovratensioni transitorie per ridurre ad un livello accettabile i rischi di guasto negli impianti elettrici e nei componenti ad esso collegati.



## 14 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACORRENTI

I conduttori attivi devono essere protetti da dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico (CEI 64-8 - Sezione 433) o un cortocircuito (CEI 64-8 - Sezione 434), con l'eccezione del caso in cui la sovracorrente sia limitata in accordo con la CEI 64-8 Sezione 136.

Le protezioni contro i sovraccarichi e contro i cortocircuiti devono inoltre essere coordinate in accordo con la CEI 64-8 sezione 435.

### 14.1 TIPOLOGIA DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

I dispositivi di protezione devono essere scelti tra:

Dispositivi che assicurano la protezione sia contro i sovraccarichi sia contro i cortocircuiti. Questi dispositivi di protezione devono essere in grado di interrompere qualsiasi sovracorrente, sino alla corrente di cortocircuito presunta nel punto in cui i dispositivi sono installati, tenuto conto del CEI 64-8 paragrafo 434.3.1. Essi devono soddisfare le prescrizioni della CEI 64-8 Sezione 433.

Tali dispositivi di protezione possono essere:

interruttori automatici provvisti di sganciatori di sovracorrente;  
interruttori combinati con fusibili;  
fusibili.

### 14.2 PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI DI SOVRACCARICO

Devono essere previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture.

Nei casi in cui lo stesso dispositivo di protezione protegge diversi conduttori in parallelo, si assume per  $I_z$  la somma delle portate dei singoli conduttori, a condizione tuttavia che i conduttori siano disposti in modo da portare correnti sostanzialmente uguali.

#### 14.2.1 Coordinamento tra conduttori e dispositivi di protezione

Le caratteristiche di funzionamento di un dispositivo di protezione delle condutture contro i sovraccarichi devono rispondere alle seguenti due condizioni:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 \cdot I_z$$

Dove:

- |       |   |                                                                                                                                   |
|-------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $I_B$ | = | corrente di impiego del circuito                                                                                                  |
| $I_z$ | = | portata in regime permanente della conduttura (Sezione 523 della parte 5 – CEI(64/8)                                              |
| $I_n$ | = | corrente nominale del dispositivo di protezione                                                                                   |
| $I_f$ | = | corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite |

### 14.3 PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI DI CORTOCIRCUITO

Devono essere previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di cortocircuito dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni.

#### 14.3.1 Determinazione delle correnti di cortocircuito presunte

Le correnti di cortocircuito presunte devono essere determinate con riferimento ad ogni punto significativo dell'impianto. Questa determinazione può essere effettuata sia con calcoli sia con misure.

#### 14.3.2 Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti

I dispositivi di protezione contro i cortocircuiti provvisti devono rispondere alle due seguenti condizioni:

Il potere di interruzione non dovrà essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione. È tuttavia ammesso l'utilizzo di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore se a monte è installato un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione. In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia che essi lasciano passare non superi quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo situato a valle e dalle condutture protette da questi dispositivi.

Le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito saranno interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

Per i cortocircuiti di durata non superiore a 5 s, il tempo  $t$  necessario affinché una data corrente di cortocircuito porti i conduttori dalla temperatura massima ammissibile in servizio ordinario alla temperatura limite può essere calcolato, in prima approssimazione, con la Formula:

$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I}$$

Formula 13-I

dove:

t: durata in secondi;

S: sezione in mm<sup>2</sup>;

I: corrente effettiva di cortocircuito in ampere, espressa in valore efficace;

k: 115 per i conduttori in rame isolati con PVC;

143 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;

74 per i conduttori in alluminio isolati con PVC;

87 per i conduttori in alluminio isolati in gomma etilenpropilenica o propilene reticolato;

115 corrispondente ad una temperatura di 160°C, per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in rame.

#### 14.3.3 Protezione contro i cortocircuiti di conduttori in parallelo

Un unico dispositivo può proteggere contro i cortocircuiti più conduttori in parallelo, a condizione che le caratteristiche di funzionamento del dispositivo ed il modo di posa dei conduttori in parallelo siano coordinati in modo appropriato.

### 14.4 COORDINAMENTO TRA LA PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI E LA PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI

#### 14.4.1 Protezione assicurata da un unico dispositivo

Se un dispositivo di protezione contro i sovraccarichi è in accordo con le prescrizioni della Sezione 433 ed ha un potere di interruzione non inferiore al valore della corrente di cortocircuito presunta nel suo punto di installazione, si considera che esso assicuri anche la protezione contro le correnti di cortocircuito della condotta situata a valle di quel punto.

#### 14.4.2 Protezione assicurata da dispositivi distinti

In questo caso si applicano separatamente le prescrizioni della Sezione 433 al dispositivo di protezione contro i sovraccarichi e le prescrizioni della Sezione 434 al dispositivo di protezione contro i cortocircuiti. Le caratteristiche dei dispositivi devono essere coordinate in modo tale che l'energia ( $I^2 \cdot t$ ) lasciata passare dal dispositivo di protezione contro i cortocircuiti non superi quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo di protezione contro i sovraccarichi.

## 15 INTERFERENZE CON SOTTOSERVIZI ESISTENTI

Nelle lavorazioni di posa delle tubazioni a servizio dell'impianto elettrico verrà a verificarsi la necessità di effettuare attraversamenti e parallelismi tra impianti differenti.

Dovranno essere rispettate le distanze secondo quanto prescritto dalle normative vigenti.

### 15.1 ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E ENERGIA ELETTRICA MT E BT

Dovrà essere mantenuta una distanza minima in modo da poter effettuare le opere di manutenzione. Tale distanza è definita in 30cm sia in occasione di parallelismi che attraversamenti.

### 15.2 ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E TELECOMUNICAZIONI

Dovrà essere mantenuta una distanza minima in modo da poter effettuare le opere di manutenzione. Tale distanza è definita in 30cm sia in occasione di parallelismi che attraversamenti.

### 15.3 ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E RETE IDRICA

Dovrà essere mantenuta una distanza minima in modo da poter effettuare le opere di manutenzione. Tale distanza è definita in 30cm sia in occasione di parallelismi che attraversamenti.

### 15.4 ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E RETE GAS METANO BASSA PRESSIONE 6A E 7A SPECIE

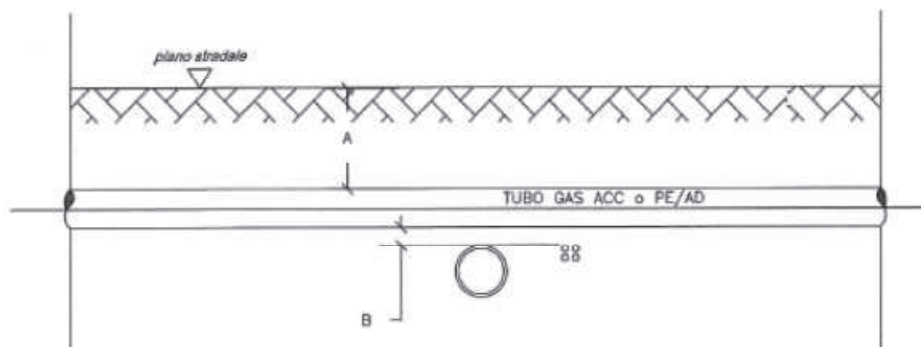
Dovrà essere mantenuta una distanza minima in modo da poter effettuare le opere di manutenzione. Tale distanza è definita in 30cm sia in occasione di parallelismi che attraversamenti.

Non sono consentiti in alcun caso e in alcun modo l'attraversamento di condotte gas in pozzetti di altri sottoservizi non in pressione.

### 15.5 ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E RETE GAS METANO MEDIA PRESSIONE 4A E 5A SPECIE

In caso di parallelismi la distanza minima da mantenere è di 50 cm.

Non sono consentiti in alcun caso e in alcun modo l'attraversamento di condotte gas in pozzetti di altri sottoservizi non in pressione.



## 16 VERIFICHE FINALI E CONCLUSIONE

Ai sensi del D.P.R. 22/10/01 n. 462 l'installatore dovrà accertare con esami a vista e con verifiche strumentali l'idoneità dell'impianto alla messa in esercizio rilasciando la dichiarazione di conformità, che come indicato dall'art. 2 c. 1 del predetto decreto, equivale a tutti gli effetti ad omologazione dell'impianto.

Le verifiche dovranno comprendere gli adempimenti previsti dalla norma CEI 64-8/6 con particolare riferimento all'art. 611.3 (esame a vista) e alla sezione 612 art. 612.2, 612.3, 612.6 ecc.. (prove). I risultati delle stesse faranno parte integrante del "fascicolo dell'opera" da consegnare al Committente.

## **17 ALLEGATI**

### **17.1 ALLEGATO A - CALCOLI ILLUMINOTECNICI**

---

### **17.2 ALLEGATO B – SCHEDE TECNICHE DEI CORPI ILLUMINANTI PREVISTI**

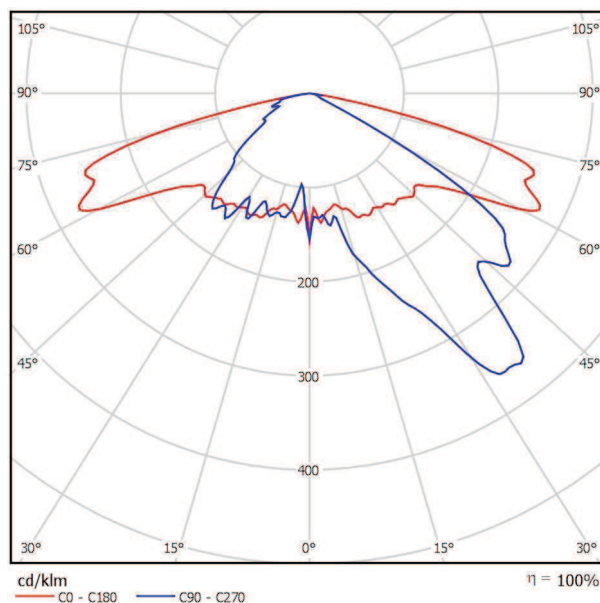
---

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Disano Illuminazione SpA 3275 36 led - 350mA CLD CELL 3275 Mini Stelvio - stradale / Scheda tecnica apparecchio

### Emissione luminosa 1:

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



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 31 72 97 100 100

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

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Disano Illuminazione SpA 3275 36 led - 350mA CLD CELL 3275 Mini Stelvio - stradale / Tabella di intensità luminosa

Lampada: Disano Illuminazione SpA 3275 36 led - 350mA CLD CELL 3275 Mini Stelvio - stradale

Lampadine: 1 x LTx36\_350\_75

Gamma	C 90°	C 105°	C 120°	C 135°	C 150°	C 165°	C 180°	C 195°	°	C 210°	C 225°
0.0°	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
5.0°	132	130	125	115	124	128	138	131	151	128	
10.0°	138	137	131	120	135	132	125	136	144	151	
15.0°	176	162	143	132	136	135	126	140	135	139	
20.0°	210	205	188	158	142	140	137	141	143	139	
25.0°	248	259	240	218	167	151	143	137	145	151	
30.0°	303	312	331	307	215	164	140	144	155	155	
35.0°	361	390	402	368	290	175	143	145	160	180	
40.0°	344	454	501	460	364	204	146	138	170	187	
45.0°	253	337	481	509	415	227	155	145	148	170	
50.0°	278	328	446	580	499	253	151	144	158	158	
55.0°	250	301	457	542	548	305	176	151	154	149	
60.0°	128	169	360	479	714	421	236	193	144	123	
65.0°	19	28	92	286	792	491	265	154	118	88	
70.0°	11	15	22	50	488	447	253	146	87	69	
75.0°	8.00	10	16	18	98	275	176	99	48	34	
80.0°	10	5.00	7.00	9.00	14	37	36	26	13	14	
85.0°	3.00	1.00	1.00	2.00	2.00	4.00	4.00	2.00	1.00	2.00	
90.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Valori in cd/klm

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Disano Illuminazione SpA 3275 36 led - 350mA CLD CELL 3275 Mini Stelvio - stradale / Tabella di intensità luminosa

Lampada: Disano Illuminazione SpA 3275 36 led - 350mA CLD CELL 3275 Mini Stelvio - stradale

Lampadine: 1 x LTx36\_350\_75

Gamma	C 240°	C 255°	C 270°
0.0°	155	155	155
5.0°	145	133	97
10.0°	145	123	130
15.0°	139	129	131
20.0°	134	128	132
25.0°	157	148	141
30.0°	153	138	127
35.0°	176	170	156
40.0°	181	177	160
45.0°	155	139	125
50.0°	141	121	102
55.0°	122	94	68
60.0°	89	61	56
65.0°	65	41	41
70.0°	45	26	42
75.0°	23	13	32
80.0°	9.00	5.00	19
85.0°	2.00	1.00	3.00
90.0°	0.00	0.00	0.00

Valori in cd/klm



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Strada 1 / Dati di pianificazione

### Profilo strada

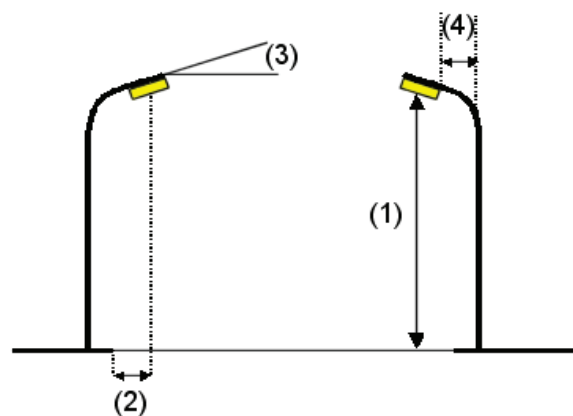
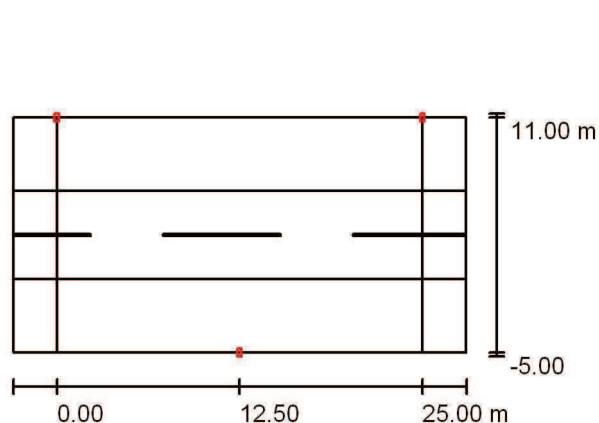
Stallo di sosta 1 (Larghezza: 5.000 m)

Carreggiata 1 (Larghezza: 6.000 m, Numero corsie: 2, Manto stradale: R3, q0: 0.070)

Stallo di sosta 2 (Larghezza: 5.000 m)

Fattore di manutenzione: 0.70

### Disposizioni lampade



Lampada: Disano Illuminazione SpA 3275 36 led - 350mA CLD CELL 3275 Mini Stelvio - stradale  
 Flusso luminoso (Lampada): 4057 lm  
 Flusso luminoso (Lampadine): 4057 lm  
 Potenza lampade: 39.3 W  
 Disposizione: su entrambi i lati, alternati  
 Distanza pali: 25.000 m  
 Altezza di montaggio (1): 7.500 m  
 Altezza fuochi: 7.344 m  
 Distanza dal bordo stradale (2): -5.000 m  
 Inclinazione braccio (3): 0.0 °  
 Lunghezza braccio (4): 0.000 m

Valori massimi dell'intensità luminosa  
 per 70°: 647 cd/klm  
 per 80°: 48 cd/klm  
 per 90°: 0.00 cd/klm

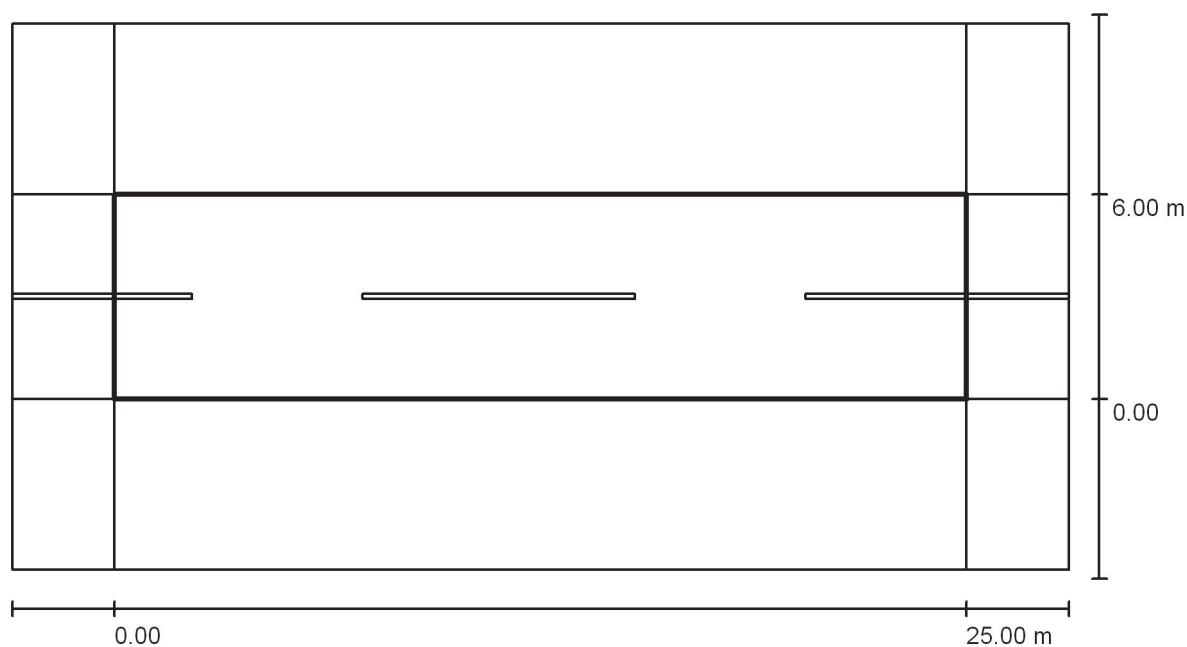
Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.

Nessuna intensità luminosa superiore a 90°.  
 La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa G3.

La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.6.

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Strada 1 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Panoramica risultati



Fattore di manutenzione: 0.70

Scala 1:222

Reticolo: 10 x 4 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.

Classe di illuminazione selezionata: CE4

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:

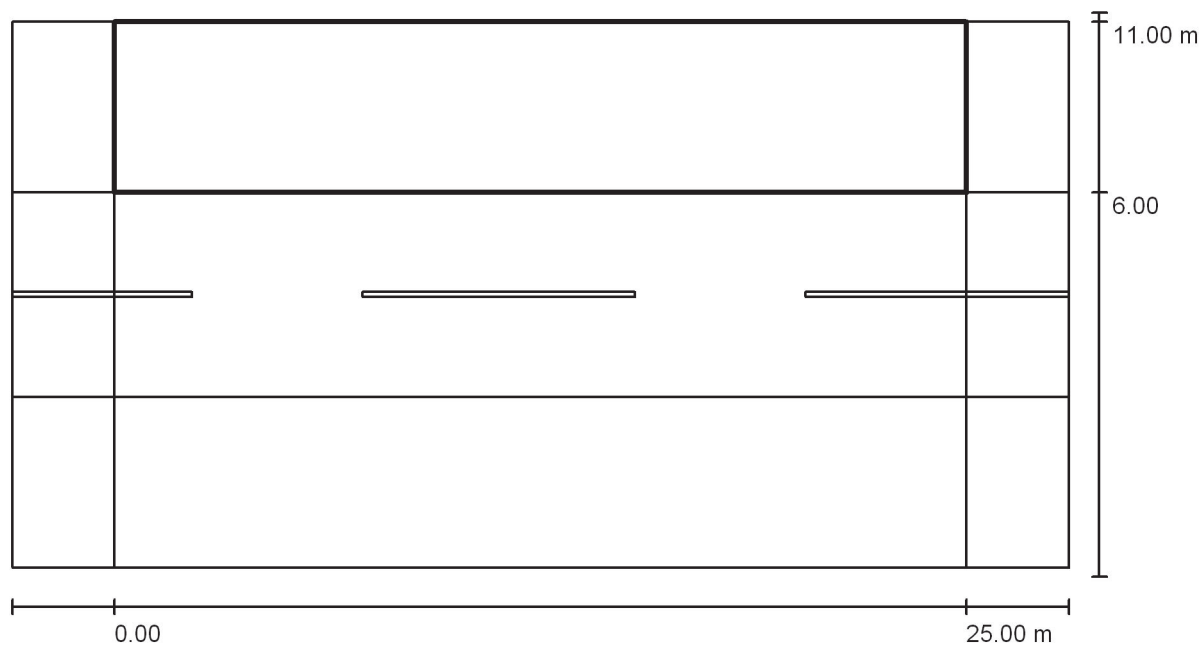
Valori nominali secondo la classe:

Rispettato/non rispettato:

$E_m$ [lx]	U0
12.89	0.85
$\geq 10.00$	$\geq 0.40$
✓	✓

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Strada 1 / Campo di valutazione Stallo di sosta 1 / Panoramica risultati



Fattore di manutenzione: 0.70

Scala 1:222

Reticolo: 10 x 4 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Stallo di sosta 1.

Classe di illuminazione selezionata: S3

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:

Valori nominali secondo la classe:

Rispettato/non rispettato:

$E_m$  [lx]

7.84

$\geq 7.50$

✓

$E_{min}$  [lx]

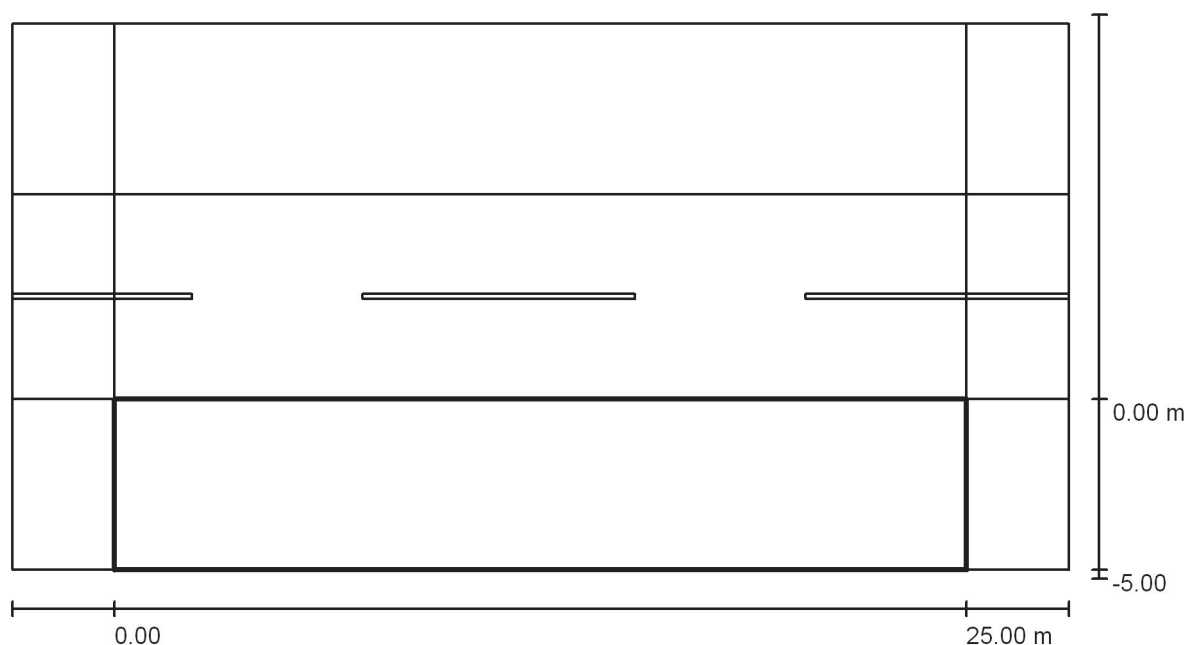
3.65

$\geq 1.50$

✓

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Strada 1 / Campo di valutazione Stallo di sosta 2 / Panoramica risultati



Fattore di manutenzione: 0.70

Scala 1:222

Reticolo: 10 x 4 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Stallo di sosta 2.

Classe di illuminazione selezionata: S3

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:

Valori nominali secondo la classe:

Rispettato/non rispettato:

$E_m$  [lx]

7.84

$\geq 7.50$

✓

$E_{min}$  [lx]

3.65

$\geq 1.50$

✓



## 3275 Mini Stelvio - stradale

**Corpo e telaio:** In alluminio pressofuso e disegnati con una sezione e bassissima superficie di esposizione al vento. Alette di raffreddamento integrate nella copertura.

**Attacco palo:** In alluminio pressofuso è provvisto di ganasce per il bloccaggio dell'armatura secondo diverse inclinazioni. Orientabile da 0° a 15° per applicazione a frusta; e da 0° a 10° per applicazione a testa palo. Passo di inclinazione 5° Idoneo per pali di diametro 63-60mm.

**Ottiche:** Sistema a ottiche combinate realizzate in PMMA ad alto rendimenti resistente alle alte temperature e ai raggi UV.

**Diffusore:** vetro trasparente sp. 4mm temperato resistente agli shock termici e agli urti (UNI-EN 12150-1 : 2001)

**Verniciatura:** A polvere con resina a base poliestere, resistente alla corrosione e alle nebbie saline.

**Dotazione:** Dispositivo automatico di controllo della temperatura. Nel caso di innalzamento imprevisto della temperatura del LED causata da particolari condizioni ambientali o ad un anomalo funzionamento del LED, il sistema abbassa il flusso luminoso per ridurre la temperatura di esercizio garantendo sempre il corretto funzionamento. Diodo di protezione contro i picchi di tensione.

**Equipaggiamento:** Completo di connettore stagno IP67 per il collegamento alla linea.

**Dissipatore:** Il sistema di dissipazione del calore è appositamente studiato e realizzato per permettere il funzionamento dei LED con temperature inferiori ai 50° (Tj = 25°) garantendo ottime prestazioni/ rendimento ed un' elevata durata di vita.

LED con lente per una migliore distribuzione luminosa.

LED 4000K - 700mA - 6792/10188/13584lm - 47/70/94W CRI>70 (versioni 350mA 23W - 3696lm, 34W - 5544lm, 46W - 7392lm)

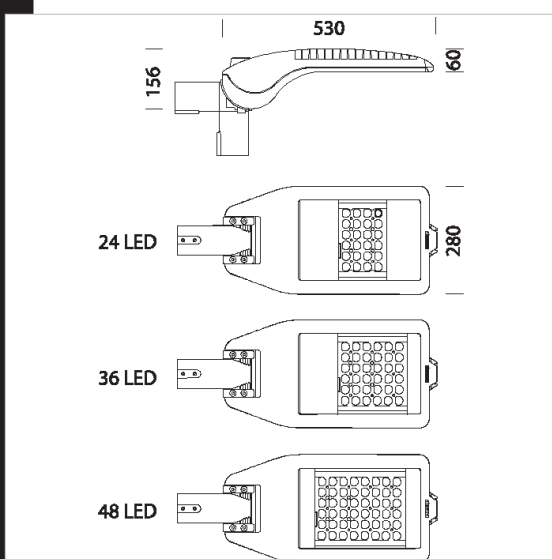
Fattore di potenza >0.9

Tecnologia LED di ultima generazione Ta-30+40°C vita utile 80.000h al 70% L70B20. Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo di rischio esente

A richiesta sono disponibili con:

- alimentatori dimmerabili 1-10V, ordinabili con sottocodice 12
- alimentatori dimmerabili DIG, ordinabili con sottocodice 0041
- dispositivo mezzanotte virtuale ordinabili con sottocodice 30
- alimentatori onde convogliate, ordinabili con sottocodice 0078

**NORMATIVA:** Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529.



Codice	Cablaggio	Kg	Watt	Attacco base	Lampade	Colore
330361-00	CLD CELL	7,98	LED white 70W	-	10188lm @ 700mA-4000K-CRI70	ANTRACITE
330362-00	CLD CELL	8,04	LED white 94W	-	13584lm @ 700mA-4000K-CRI>70	ANTRACITE
330474-00	CLD CELL	8,56	LED white 54W	-	8100lm @ 530mA-4000K-CRI>70	ANTRACITE
330475-00	CLD CELL	8,14	LED white 72W	-	10800lm @ 530mA-4000K-CRI>70	ANTRACITE
330360-00	CLD CELL	7,56	LED white 47W	-	6792lm @ 700mA-4000K-CRI70	ANTRACITE
330470-00	CLD CELL	8,08	LED white 23W	-	3696lm @ 350mA-4000K-CRI70	ANTRACITE
330471-00	CLD CELL	8,08	LED white 34W	-	5544lm @ 350mA-4000K-CRI70	ANTRACITE
330472-00	CLD CELL	8,14	LED white 46W	-	7392lm @ 350mA-4000K-CRI70	ANTRACITE
330473-00	CLD CELL	7,96	LED white 36W	-	5400lm @ 530mA-4000K-CRI>70	ANTRACITE

### Accessori



- 504 - Braccio singolo



- 505 - Braccio doppio

### Pali



- 1492 palo da interrare



- 1494 palo con base



- 1481 palo conico in acciaio da interrare



- 1480 palo conico in acciaio con base



- 1508 Palo rigato ø120 con base



- 1509 Palo rigato ø120





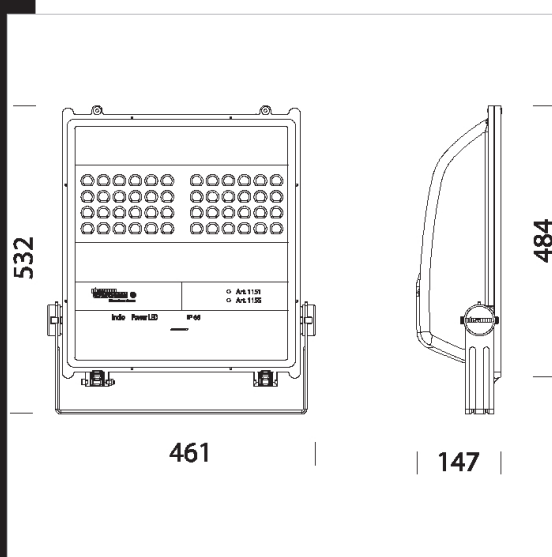


## 1151 Indio - LED asimmetrico

Corpo/Telaio: in alluminio pressofuso, con alettature di raffreddamento.  
 Diffusore: In vetro temperato sp. 5mm resistente agli shock termici e agli urti.  
 Ottiche: Sistema a ottiche combinate realizzate in PMMA ad alto rendimenti resistente alle alte temperature e ai raggi UV.  
 Verniciatura: a polvere poliestere, grafite resistente alla corrosione e alle nebbie saline.  
 Equipaggiamento: Guarnizione di gomma siliconica. Pressacavo in nylon f.v. diam. 1/2 pollice gas. Viterie in acciaio imperdibili, anticorrosione e antigrippaggio. Staffa in acciaio inox con scala goniometrica. Telaio frontale, apribile a cerniera, rimane agganciato al corpo dell'apparecchio.  
 Normativa: Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529.  
 LED: Tecnologia LED di ultima generazione 94w - 4000K - 13581lm - CRI 70 - 700mA -Ta-30+40°C mantenimento del flusso luminoso al 80% 50.000h L80B20.  
 Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente  
 Fattore di potenza: 0,9  
 Superficie di esposizione al vento 1970cm<sup>2</sup>

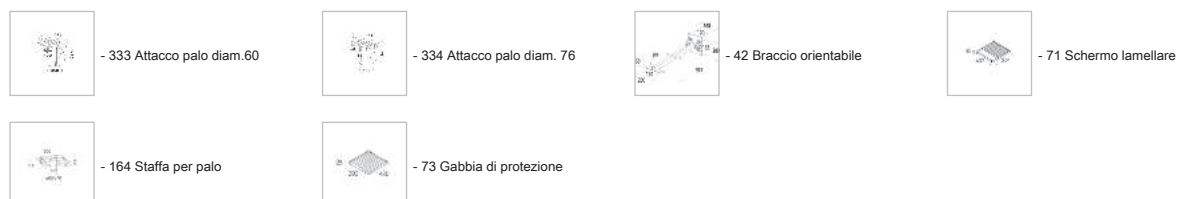
### Download

DXF 2D  
 - 1155n.dxf  
 Montaggi  
 - indio.pdf



Codice	Cablaggio	Kg	Watt	Attacco base	Lampade	Colore
413821-00	CLD CELL	9,24	LED white 94W	-	13581lm @700mA-4000K-CRI>70	GRAFITE

### Accessori



**ISTRUCCIONES DE MONTAJE** (ES)

Siga atentamente las instrucciones que se recogen en las ilustraciones. Los componentes que sufrirían daños han de ser sustituidos por componentes análogos.

Para orientar la luminaria, tome como referencia la escala **X**. Al final, apriete a fondo los tornillos **Y** y **Z**.

Para sustituir la lámpara, vea las indicaciones de la ilustración **2**.

**EN CASO DE MANTENIMIENTO, DESCONECTE LA CORRIENTE!**

✓ Apropriada para instalarse en superficies normalmente inflamables.

▲ Luminaria para lámparas de vapor de sodio de alta presión con un accesorio externo a la lámpara.

✗ Sustituir las pantallas de protección dañadas utilizando repuestos Disano.

Luminaria apropiada para funcionar en interiores.

**INSTRUÇÕES DE MONTAGEM** (PT)

Seguir cuidadosamente as instruções indicadas nas figuras. Os componentes eventualmente danificados devem ser substituídos por outros idênticos.

Para apontar o aparelho, referir-se à escala **X**; no fim, apertar no fundo os parafusos **Y** e **Z**.

Para substituir a lâmpada, consultar as indicações da figura **2**.

**NO CASO DE MANUTENÇÃO, DESLIGAR A CORRENTE ELÉTRICA!**

✓ Adequado para ser montado em superfícies normalmente inflamáveis.

▲ Estes aparelhos usam lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão que requerem um interruptor externo.

✗ Substituir os vidros de protecção danificados, usando peças sobresselvas da Disano.

Aparelho apto a funcionar no interior.

**ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ** (RUS)

Точно следовать указаниям, представленным рисунками. Для замены неисправных компонентов использовать только аналогичные запчасти.

Для наводки светящегося ориентироваться на угол **X**; в завершение затянуть до конца болты **Y** и **Z**.

Для замены лампы выполнять действия, показанные на рис. **2**.

**ПЕРЕД ОБСЛУЖИВАНИЕМ НЕОБХОДИМО ОТКЛЮЧИТЬ ПИТАНИЕ!**

✓ Приводен для установки на поверхности из нормально воспламеняемых материалов.

▲ Обеспечивает для ламп высокого давления с наружным (по отношению к лампе) стартером.

✗ При замене поврежденных защитных экранов используйте запчасти Disano.

Приводен для работы в помещениях.

**ISTRUKCJE MONTAŻU** (PL)

Dokładnie przestrzegać zaleceń zamieszczonych na rysunkach. Elementy, które mogą ulec uszkodzeniu, należy zastąpić analogicznymi elementami.

Aby zablokować oprawę należy odwołać się do skali **X**; po zakończeniu tej czynności dokręcić do końca śruby **Y** i **Z**.

Aby wymienić źródło światła należy przyczołkować wskaźniki zamieszczone na rysunku **2**.

**W PRZYPADKU WYKONYWANIA KONSERWACJI NALEŻY NAJPIERW ODŁĄCZYĆ NAPIĘCIE!**

✓ Przeznaczony do instalacji na powierzchniach zwykle łatwopalnych.

▲ Oprawa do lamp sodowych o wysokim ciśnieniu z zapłonikiem zewnętrznym (poza lampą).

✗ Wymienić uszkodzone osłony wykorzystując części zamienne Disano.

Przeznaczony do funkcjonowania wewnątrz budynków.

**DATI TECNO E MODALITÀ D'USO - TECHNICAL DATA AND OPERATING INSTRUCTIONS - DONNÉES TECHNIQUES ET MODE D'EMPLOI - TÉCNICAS DATOS Y MODOS DE EMPLEO - DADOS TÉCNICOS E MODALIDADES DE USO - TÉCNICAS D'USO E INSTRUÇÕES DE MONTAGEM - DANE TECHNICZNE I INSTRUKCJE OBSŁUGI**

Peso max. - Max weight - Poids max. - Höchstgewicht -  
Peso máx. - Peso máx. - Макс. вес - Waga max. = 12,4 Kg.  
Lunghezza - Length - Longueur - Länge - Largo -  
Comprimento - Длина - Dugost -  
Larghezza - Width - Largeur - Breite - Ancho -  
Largura - Ширина - Szerokość -  
Altezza - Height - Hauteur - Höhe - Alto - Altura -  
Bacoma - Wysokość

Altezza di mont. - Mounting height - Hauteur d'installation  
Montagemöhe - Altura del montaje - Altura mont. -  
Bacoma montagem - Wysokość instalacji = MAX 15m.

Superficie max. - Max. surface - Surface max. -  
Maximale Oberfläche - Superficie máxima -  
S.máx. - Макс. поверхность - Powierzchnia max = 0,19 m²

Dist.min.oggetto illuminato.  
Min.distance of lighted object.  
Distance minimale de l'objet éclairé.  
Mindestabstand zum beleuchteten Gegenstand.  
Mindestabstand zum beleuchteten Gegenstand.  
Distância mínima do objeto iluminado.  
Мин. расстояние от объекта освещения.  
Minimálna odleglosť osvetľovaného predmetu.

SAP-T ST 150W E40  
SAP-T ST 250W E40  
SAP-T ST 400W E40  
JM-T MT 250W E40 \*

Qualsiasi - Any position -  
Universale - Beilebig -  
Universel - Quelconque -  
Hofoce - Dowolnie

2 m

SAP-T ST 150W E40  
SAP-T ST 250W E40  
SAP-T ST 400W E40  
JM-T MT 250W E40 \*

ALD HD 750W R7s

30°  
30°  
15°  
15°

Posizione di funzionamento - Operating position  
Position de fonctionnement - Betriebsposition  
Posición de funcionamiento - Pozycja funkcjonowania  
Рабочее положение - Рабочее функционирование

Ammissio - Allowed  
Admiss - Zulässig  
Admisio - Admisio  
Dopuszczalne - Dopuszczalne

Non ammissio - Not allowed  
Nicht zulässig  
No admisio - No admisio  
Nepozwulone - Niepozwulone

\* Utilizzare lampade che non producono a fine vite condizioni anormali (effetto d'arredante).

Use lamps that do not produce abnormal conditions at the end of service life (rectifier effect).

Utiliser des lampes qui ne produisent pas de conditions anormales en fin de vie (effet redressant).

Bitte Lampen verwenden, die am Ende ihrer Nutzungsdauer keine anormalen Bedingungen darstellen (auflichtende Wirkung).

Utilizar lámparas que no produzcan condiciones anormales al final de su vida (efecto enderezador).

Utilizar lâmpadas que não mostrem condições anormais no fim da sua vida útil (efeito retificador).

Использовать лампы, которые в конце срока службы не вызывают аномальных явлений (выпрямляющий эффект).

Zastosować źródła światła, które po zakończeniu okresu eksploatacji nie powodują nieprawidłowych warunków (efekt prostownikowy).

**La Direttiva Europea 2002/95/CE sul trattamento dei rifiuti di apparecchi elettrici ed elettronici (RAEE) dispone quanto segue:**

1. Gli apparecchi di illuminazione non devono essere trattati come normali rifiuti urbani.

2. Gli apparecchi di illuminazione di cui sono composti i rifiuti devono essere smaltiti separatamente.

3. La lampada, se emette un apparecchio, non deve essere trattata in quanto rifiuto.

4. Il simbolo del bidone barrato è riportato sui prodotti per ricordare gli obblighi di raccolta separata.

5. Lo smaltimento abusivo di detti rifiuti è punito dalla legge.

**Paragraphe de la Directive Européenne 2002/95/CE sur le traitement des déchets des équipements électriques et électroniques (RAEE) stipule ce qui suit:**

1. Les luminaires ne doivent pas être traités comme des déchets urbains classiques.

2. Les appareils d'éclairage qui ne sont plus utilisés doivent être traités séparément.

3. Les ampoules électriques, si éliminées avec le luminaire, ne doivent pas être brisées, étant donné qu'elles contiennent des substances fortement polluantes pour l'environnement.

4. Le symbole de la poubelle barrée est affiché sur les produits, pour rappeler l'obligation de collecte séparée.

5. Toute élimination abusive des déchets visés plus haut est punie par la loi.

**Die Europäische Richtlinie 2002/95/CE, welche sich auf die Entsorgung von elektrischen und elektronischen Geräten (RAEE), legt die nachstehenden Anforderungen fest:**

1. Beleuchtungsgeräte dürfen keinesfalls wie andere normale, städtische Abfälle behandelt werden.

2. Beleuchtungsgeräte, die nicht mehr genutzt werden, müssen bei den betreffenden und ausdrücklich dafür vorgesehenen Sammelstellen abgegeben oder direkt beim Erwerb eines neuen Gerätes dem Händler übergeben werden.

3. Falls die Lampe zusammen mit dem Gerät entsorgt werden, dürfen diese keinesfalls getrennt sein, da sie umweltgefährliche Substanzen zusammengefasst sind.

4. Das Symbol mit der gestrichelten Mülltonne, welches auf den Produkten vorhanden ist, soll daran erinnern, dass das Produkt am Ende seiner Nutzungsdauer von anderen Abfällen getrennt werden muss.

5. Eine unzulässige Entsorgung der genannten Abfälle wird gesetzlich bestraft.

**La Directiva Europea 2002/95/CE sobre el tratamiento, reciclado y eliminación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) establece lo siguiente:**

1. Los luminarios no han de tratarse como residuos urbanos normales.

2. Los luminarios eliminados han de entregarse en puntos ímicos autorizados especialmente a el distribuidor o al momento que se compre una luminaria nueva.

3. Las lámparas, si se eliminan con la luminaria, no han de tratarse en que contienen sustancias contaminantes para el medio ambiente.

4. El símbolo del contenedor con una X en los productos para recordar las obligaciones de recogida separada.

5. La eliminación abusiva de dichos residuos está castigada por la ley.

**A Directiva Europeia 2002/95/CE relativa ao tratamento dos resíduos de aparelhos eléctricos e electrónicos (RAEE) estabelece:**

1. Os aparelhos de iluminação não devem ser tratados como resíduos urbanos normais.

2. Os resíduos de aparelhos de iluminação devem ser entregues nos centros de recolha autorizados ou devolvidos ao distribuidor no acto de compra de um novo aparelho.

3. As lâmpadas, se forem eliminadas junto com o aparelho, não devem ser trituradas, dado que podem libertar substâncias poluidoras.

4. O símbolo do contentor com uma X em produtos para lembrar que deve ser efectuado uma recolha selectiva.

5. A destruição abusiva destes resíduos é punida pela lei.

**Виробництво відповідає 2002/95/CE (RAEE) на управління відходів електричних і електронних (RAEE) встановлює наступне:**

1. Прилад освітлення не слід тримати разом з відходами, як інші побутові відходи.

2. Прилад освітлення, який більше не використовується, повинен бути доставлений до спеціальної точки збору або повернутий продавцю при купівлі нового приладу.

3. Якщо лампа буде вилучена разом з приладом, її не можна розбивати, оскільки вона може містити шкідливі речовини.

4. Символ у вигляді кошика зі смужкою на продуктах для нагадування про необхідність окремої утилізації.

5. Неправильна утилізація цих відходів карається законом.

**Директива Европейка 2002/95/CE, дотримуючись якої виробники повинні дотримуватися наступних вимог:**

1. Прилади освітлення не повинні бути розбиті як звичайні побутові відходи.

2. Зламні прилади повинні бути доставлені до спеціальної точки збору або повернуті продавцю при купівлі нового приладу.

3. Зламні прилади, якщо вони будуть вилучені разом з приладом, не повинні бути розбиті, оскільки вони можуть містити шкідливі речовини.

4. Символ у вигляді кошика зі смужкою на продуктах для нагадування про необхідність окремої утилізації.

5. Неправильна утилізація цих відходів карається законом.

**disano Illuminazione**

Seguire attentamente le istruzioni per garantire un funzionamento corretto e sicuro.

Conservare questo foglio per futura necessità. Per eventuali problemi contattare il fornitore.

Conservare l'etichetta dell'ombrello per consentire la rintracciabilità del lotto di produzione, in caso di reclamo.

Il prodotto non deve essere modificato. Qualsiasi modifica annulla la garanzia e può rendere pericolosa l'installazione.

La DISANO ILLUMINAZIONE S.p.A. declina ogni responsabilità per danni causati da un proprio prodotto montato in modo non conforme alle istruzioni.

L'installazione dei prodotti deve essere eseguita a regola d'arte.

Please follow the instructions supplied with the product to ensure proper and safe operation.

Keep this sheet for future reference. Please contact the supplier in case of doubt.

Keep the packaging label to allow easy tracking of the product in case of complaints.

The product cannot be modified. Any modification will void the warranty and may make the product unsafe.

DISANO ILLUMINAZIONE S.p.A. cannot be held responsible for damages caused by installation performed other than in strict accordance with the instructions described in this section. Products must be installed according to the state of art.

Suivre attentivement les indications données, pour garantir un fonctionnement correct et sans risque.

Conservare la présente notice pour toute nécessité future. En cas de problème, contacter le fournisseur.

Pour toute élimination éventuelle, conserver l'étiquette de l'ombrello afin de permettre la traçabilité du lot de production.

Le produit ne doit pas être modifié. Toute modification peut entraîner annulation de la garantie et peut rendre dangereux l'appareil.

DISANO ILLUMINAZIONE S.p.A. décline toute responsabilité pour les dommages provoqués par suite d'une installation non conforme aux indications données.

L'installation des appareils doit s'effectuer selon les règles de l'art.

**Die Anleitungen müssen strengstens befolgt werden, damit ein korrekter und sicherer Betrieb gewährleistet wird.**

Dieses Merkblatt für zukünftige Ersatzvorgehen beibehalten. Falls Probleme auftreten, wenden Sie sich an den Lieferanten.

Das Etikett, welches sich auf der Verpackung befindet, muss gut aufbewahrt werden, um es auf diese Art und Weise im Falle von Reklamationen möglich ist, den Warenposten der jeweiligen Produktion zugeordnet zu werden.

Am Produkt dürfen keinesfalls Änderungen vorgenommen werden. Jede einzelne Änderung kann die Sicherheit gefährden und kann dazu führen, dass das Produkt eine Gefahr darstellt.

Die Unternehmungen DISANO ILLUMINAZIONE S.p.A. übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, die durch ein Produkt verursacht werden, das nicht gemäß den Anleitungen montiert worden.

Die Installation der Produkte muss fachgerecht durchgeführt werden.

Siga atentamente las instrucciones a fin de garantizar un funcionamiento correcto y seguro.

Conservar esta hoja para necesidades futuras. En caso de problemas, póngase en contacto con el proveedor.

Conservar la etiqueta de embalaje para permitir localizar el lote de producción en caso de reclamación.

El producto no ha de modificarse. Cualquier cambio anula la garantía y puede hacer peligroso el producto.

DISANO ILLUMINAZIONE S.p.A. declina toda responsabilidad por daños provocados por un producto de su marca si no ha sido montado con arreglo a las instrucciones.

La instalación de los productos debe ser realizada conforme a todos los requisitos.

Seguir as instruções com o máximo cuidado para garantir um funcionamento correcto e seguro.

Conservar a etiqueta de embalagem para futuras consultas. Foco o qualquer problema, contactar o seu fornecedor.

Conservar a etiqueta de embalagem a fim de permitir, em caso de reclamação, a identificação do lote de produção.

O produto não deve ser modificado. Qualquer modificação efectuada anula a garantia e pode tornar o produto perigoso.

A DISANO ILLUMINAZIONE S.p.A. não assume nenhuma responsabilidade devida a danos causados pelo montagem não conforme às indicações dadas em um seu produto.

A montagem dos produtos deve ser feita de acordo com os normais em vigor.

Unica responsabilità produttiva e funzionale produttiva disano, come produttore e fornitore.

Correspondence between the manufacturer and the supplier.

Correspondence between the manufacturer and the supplier.

Correspondence between the manufacturer and the supplier.

Correspondence between the manufacturer and the supplier.

Correspondence between the manufacturer and the supplier.

Correspondence between the manufacturer and the supplier.

Correspondence between the manufacturer and the supplier.

Correspondence between the manufacturer and the supplier.

Correspondence between the manufacturer and the supplier.

Correspondence between the manufacturer and the supplier.

**Важна відповідальність виробника і функціональна відповідальність виробника, як виробника і постачальника.**

Correspondence between the manufacturer and the supplier.

Correspondence between the manufacturer and the supplier.

Correspondence between the manufacturer and the supplier.

Correspondence between the manufacturer and the supplier.

Correspondence between the manufacturer and the supplier.

Correspondence between the manufacturer and the supplier.

Correspondence between the manufacturer and the supplier.

Correspondence between the manufacturer and the supplier.

Correspondence between the manufacturer and the supplier.

Correspondence between the manufacturer and the supplier.

**DISANO ILLUMINAZIONE S.p.A. declina ogni responsabilità per danni causati da un proprio prodotto montato in modo non conforme alle istruzioni.**

DISANO ILLUMINAZIONE S.p.A. declina ogni responsabilità per danni causati da un proprio prodotto montato in modo non conforme alle istruzioni.

DISANO ILLUMINAZIONE S.p.A. declina ogni responsabilità per danni causati da un proprio prodotto montato in modo non conforme alle istruzioni.

DISANO ILLUMINAZIONE S.p.A. declina ogni responsabilità per danni causati da un proprio prodotto montato in modo non conforme alle istruzioni.

DISANO ILLUMINAZIONE S.p.A. declina ogni responsabilità per danni causati da un proprio prodotto montato in modo non conforme alle istruzioni.

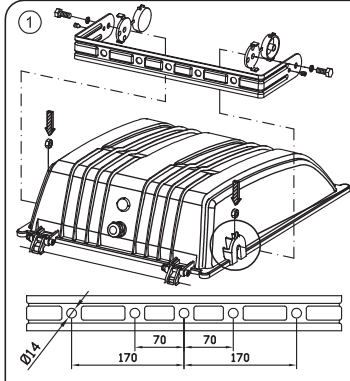
DISANO ILLUMINAZIONE S.p.A. declina ogni responsabilità per danni causati da un proprio prodotto montato in modo non conforme alle istruzioni.

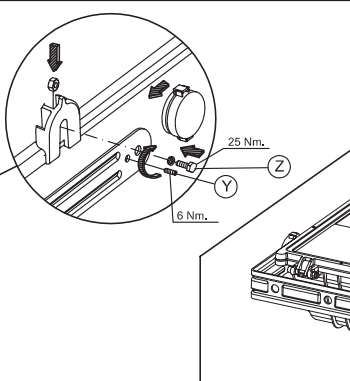
DISANO ILLUMINAZIONE S.p.A. declina ogni responsabilità per danni causati da un proprio prodotto montato in modo non conforme alle istruzioni.

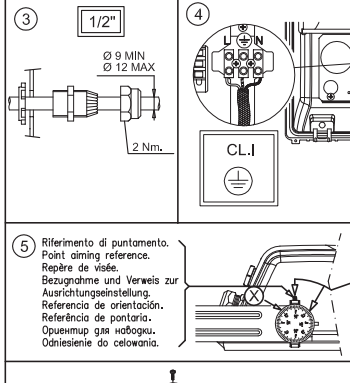
DISANO ILLUMINAZIONE S.p.A. declina ogni responsabilità per danni causati da un proprio prodotto montato in modo non conforme alle istruzioni.

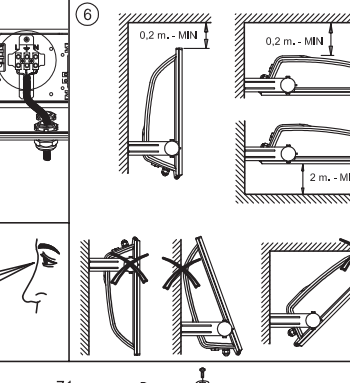
DISANO ILLUMINAZIONE S.p.A. declina ogni responsabilità per danni causati da un proprio prodotto montato in modo non conforme alle istruzioni.

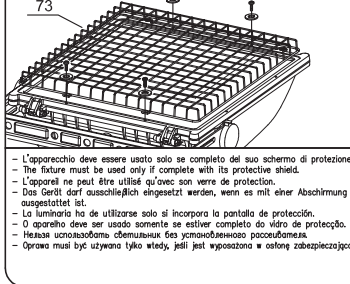
DISANO ILLUMINAZIONE S.p.A. declina ogni responsabilità per danni causati da un proprio prodotto montato in modo non conforme alle istruzioni.

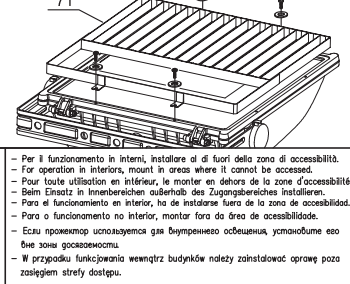
**1** 


**2** 


**3** 

**4** 

**5** 

**6** 

**7** 

**8** 

**9** 

**10** 

**11** 

**12** 

**13** 

**14** 

**15** 

**16** 

**17** 

**18** 

**19** 

**20** 

**21** 

**22** 

**23** 

**24** 

**25** 

**26** 

**27** 

**28** 

**29** 

**30** 

**31** 

**32** 

**33** 

**34** 

**35** 

**36** 

**37** 

**38** 

**39** 

**40** 

**41** 

**42** 

**43** 

**44** 

**45** 

**46** 

**47** 

**48** 

**49** 

**50** 

**51** 

**52** 

**53** 

**54** 

**55** 

**56** 

**57** 

**58** 

**59** 

**60** 

**61** 

**62** 

**63** 

**64** 

**65** 

**66** 

**67** 

**68** 

**69** 

**70** 

**71** 

**72** 

**73** 

**74** 

**75** 

**76** 

**77** 

**78** 

**79** 

**80** 

**81** 

**82** 

**83** 

**84** 

**85** 

**86** 

**87** 

**88** 

**89** 

**90** 

**91** 

**92** 

**93** 

**94** 

**95** 

**96** 

**97** 

**98** 

**99**