

Provincia di PARMA

COMUNE DI COLLECCHIO

Località COLLECCHIO, centro urbano, prolungamento di via Bruxelles

PROGETTO DEFINITIVO DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE RELATIVE A LOTTIZZAZIONE RESIDENZIALE IN COLLECCHIO (PR) - RETE DI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA DISTRIBUITA NEL SOTTOSUOLO -

PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ESTERNI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA CON DISTRIBUZIONI TUBAZIONI PROTETTIVE INTERRATE PER DISTRIBUZIONE DORSALE PRIMARIA E SECONDARIA (Sistema di messa a terra solo ove necessario, previsti apparecchi e circuiti in classe II di isolamento)

Committente:

IMIT s.r.l.
via Don Angelo Calzolari, 61
43126 PARMA (PR), Località Roncopascolo

Progetto Urbanistico Generale:

Dott. Arch. VITTORIO GUASTI
via Clivio, 10
43058 SORBOLO (PR)
Tel. 0521 493782

Progetto Impianti di Illuminazione Pubblica Esterna:

Dott. Ing. STEFANO COBIANCHI
StudioKing.IngegneriAssociati – Progettazioni Tecniche e Consulenze
via Tazio Nuvolari, 44/A
43122 PARMA (PR)
Tel. 0521 483181 oppure 0521 466215 (fax 0521 1854797) info@studioking.it



Responsabile del Procedimento per L'Amministrazione Comunale:

RIFERIMENTI NORMATIVI

I lavori dovranno essere realizzati secondo la Regola dell'Arte, giusta Legge n.186 del 01.03.1968, D.M. 37 del 22.01.2008 e s.m.i.; Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle Norme di Legge e di Regolamento vigenti all'atto di esecuzione degli stessi ed in particolare devono essere conformi a:

NORME CEI e Leggi dello Stato

- Norme CEI 20-11, 20-13, 20-19, 20-20, 20-22, 20-38, 20-39, 20-67, DLgs 106/17, NORME SUI CAVI;
- Norme CEI 20-24: GIUNZIONI E TERMINAZIONI PER CAVI DI ENERGIA;
- Norme CEI 64-7: IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE SITUATI ALL'ESTERNO CON ALIMENTAZIONE SERIE;
- Norme CEI 64-8: IMPIANTI ELETTRICI UTILIZZATORI BT (art. 714- IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE SITUATI ALL'ESTERNO);
- Norme UNI 11248: ILLUMINAZIONE STRADALE – SELEZIONE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE;
- Norme UNI 13201: ILLUMINAZIONE STRADALE;
 - EN 13201-2:2015 Performance requirements
 - EN 13201-3:2015 Calculation of performance
 - EN 13201-4:2015 Methods of measuring lighting performance
 - EN 13201-5:2015 Energy performance indicators - NOVITÀ

RELAZIONE TECNICA ALLEGATA AL PROGETTO

1 - DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI DAL PROGETTO DEFINITIVO

Impianti Elettrici di Illuminazione Pubblica ed Esterna Stradale

Sezione dei cavi:

La sezione minima dei cavi dovrà essere in ogni caso pari ad almeno 1,5mm² per cavi di energia e 0,5mm² per i cavi di comando o segnalazione che, se saranno destinati ad apparecchiature elettroniche, avranno sezione minima fino a 0,1mm² (CEI 64.8/5 art. 524.1).

La sezione del cavo dorsale dovrà altresì essere tale da contenere la caduta di tensione entro i limiti ammessi, tenuto conto della lunghezza del circuito.

Per le illuminazioni esterne entro area di manovra le sezioni dei cavi saranno le seguenti:

- Lunghezza max. tratte dorsali:
- prolungamento di via Bruxelles L = 120m
- sezioni conduttori/cavi per sistemi monofase

linee dorsali da allaccio alla linea esistente di illuminazione pubblica: 10mm²
derivazioni e allacci alle armature/lampioni stradali di illuminazione (dai pozzetti alle morsettiere e dalle morsettiere agli apparecchi stradali): 2,5 mm²

Cavi FG16OR16 unipolari 2(1x2,5) per derivazioni da pozzetti alle morsettiere

Cavi FG16OR16 multipolari 2x2,5+G2,5 per allacci da morsettiere alle armature entro i pali)

Caduta di tensione

La Norma CEI 64.8 richiede che la caduta di tensione in qualunque punto dell'impianto non superi il 4% della tensione nominale, mentre la Norma CEI 64.7 per gli impianti di illuminazione pubblica ammette una caduta di tensione massima del 5%. Andranno comunque tenuti in debito conto, in relazione alle caratteristiche delle lampade, i valori di caduta di tensione ammissibili indicati dal Costruttore dei corpi illuminanti. Per i dimensionamenti di progetto di cui al presente caso, sono stati peraltro considerati di progetto valori massimi della caduta di tensione cautelativi, pari al 3,5%.

Generalità sulla Scelta dei Pali e delle Armature/Lampioni

I pali utilizzati (lampioni per illuminazione urbana/stradale) saranno tutti di nuova fornitura ed uguali per tutta la zona in competenza al progetto, ed inoltre risulteranno simili (o analoghi, se possibile) rispetto a quelli già presenti nelle urbanizzazioni limitrofe all'area di intervento. Tali pali saranno collocati nelle posizioni previste dal progetto, del tipo in metallo zincato o verniciato, con dimensioni dei pali stessi secondo misure standardizzate dalla Norma UNI-EN 40.

La approvazione finale o la eventuale scelta in similitudine, in caso di impossibilità di reperimento sul mercato di pali identici a quelli previsti sarà effettuata, così come la provenienza/fornitura, dalla Direzione Lavori in accordo con la Committenza e con l'Ente Fornitore dell'energia elettrica (IRETI-IREN Group s.p.a., ENEL o altro Ente).

La finestrella di ispezione alla base del palo, avrà dimensioni tali da permettere l'estrazione di una morsettiera anche del tipo a doppio isolamento, in modo da realizzare le connessioni all'esterno del palo (almeno 20x7,5cm). Se tale finestrella non risultasse adatta, apposito pozzetto da interro a lato del singolo palo dovrà essere predisposto per le opportune derivazioni (anche secondo quanto previsto sulle tavole di progetto).

Le dimensioni della fondazione del palo per illuminazione stradale dovranno essere stabilite da un progettista strutturale in relazione, tra l'altro, al peso dell'armatura ed alla velocità del vento convenzionalmente stabilita per le diverse zone d'Italia, ovvero per le zone relative al Comune di Collecchio – area di via Bruxelles.

Protezione dei pali contro i Fulmini (CEI 81.1):

Di fatto non sarà mai necessario proteggere un palo contro i fulmini. Ciò vale anche ai fini dell'art. 39 del DPR 547/55 il quale richiede la protezione contro le scariche atmosferiche per le strutture metalliche di notevoli dimensioni situate all'aperto.

Le “notevoli dimensioni” oltre le quali si applicherà l'art. 39 suddetto sono da interpretare alla luce della Norma CEI 81.1 (Legge 186/68) e dunque i pali per illuminazione stradale non saranno mai da considerare di notevoli dimensioni e ad essi non si applicherà l'art. 39 del DPR 547/55. Infatti, in base alla terza edizione della Norma CEI 81.1 “protezione delle strutture contro i fulmini” per considerare i pali per illuminazione pubblica “di notevoli dimensioni” essi dovrebbero presentare altezza superiore ai 94m!

Generalità sulla Protezione contro i Contatti Indiretti:

Il contatto indiretto potrà avvenire con una massa in tensione a seguito di un guasto di isolamento.

Negli impianti di illuminazione esterna la protezione contro i contatti indiretti potrà essere eseguita mediante uno dei seguenti sistemi:

- interruzione automatica dell'alimentazione (+ messa a terra), CEI 64.8/4 art.413.1;
- componenti di Classe II (isolamento doppio o rinforzato), CEI 64.8/4 art. 413.2;
- separazione elettrica, CEI 64.8/4 art. 413.5;

In questo caso sarà prevista la installazione, come scelta progettuale per gli impianti di illuminazione pubblica comunale da cui sarà derivata la linea in progetto, di sistemi realizzati in Classe II di isolamento (isolamento doppio o rinforzato), ovvero gli impianti di illuminazione esterna pubblica o stradale comunali saranno costruiti utilizzando apparecchi con isolamento doppio o rinforzato (apparecchi di Classe II) e cavi di Classe II. Non saranno quindi previste per essi le specifiche richieste per la messa a terra delle masse.

Si specifica che relativamente agli impianti di illuminazione pubblica o similari si riterranno possedere tali caratteristiche (di isolamento doppio o rinforzato) utilizzando cavi con tensione nominale 0,6/1kV del tipo FG16OR16 (CEI 64.7 art. 4.4.06).

Nell'installazione del cavo si dovrà ovviamente fare particolare attenzione al passaggio di ingresso nel palo, onde evitare danneggiamenti o abrasioni dell'isolamento medesimo. La morsettiera presente alla base del palo dovrà essere anch'essa in Classe II di isolamento.

Gli apparecchi di Classe II non richiederanno la messa a terra, la loro messa a terra sarà anzi proibita (CEI 64.8/4 art. 413.2.7). L'esperienza ha dimostrato che la probabilità che sull'involucro metallico siano riportate tensioni pericolose per l'inefficienza dell'impianto di terra sarà maggiore della probabilità che la messa a terra sia utile in caso di cedimento dell'isolamento doppio o rinforzato.

La protezione con componenti di classe II permetterà di evitare la denuncia dell'impianto di terra all'INAIL e le relative verifiche periodiche dell'USL. Inoltre, non sarà strettamente necessaria l'installazione del dispositivo differenziale e si eviteranno eventuali scatti intempestivi.

Ulteriormente, se i componenti (es. i conduttori/cavi) fossero in classe I di isolamento, i pali diventerebbero essi stessi masse dell'impianto elettrico (masse diventate). I pali possono ovviamente essere considerati come masse estranee (resistenza verso terra in ambienti ordinari $R < 1000\Omega$ e in ambienti speciali $R < 200\Omega$) ma nella specifica tecnico-normativa relativa agli ambienti sportivi non sono richiesti collegamenti di equipotenzialità per le masse estranee (come ad esempio nei edili, stalle, locali medici, piscine e luoghi conduttori ristretti).

I pali si possono naturalmente utilizzare anche come dispersori di fatto, ove possibile, intercollegando tutti i sostegni (vedi il rischio di fulminazione per le strutture di notevoli dimensioni tipo le torrifaro).

NOTA:

Nel caso in cui sarà invece previsto, come scelta di variante progettuale in corso d'opera oppure scelta operativa della D.L., l'utilizzo di pali ed armature in Classe I, dovrà essere posto in opera un completo sistema di messa a terra delle masse, realizzato tramite corda nuda in rame avente $S > 35\text{mm}^2$ come dispersore e collegamenti di tutte le masse delle armature a detto sistema di dispersione. Accoppiato al sistema di dispersione a terra sarà previsto apposito interruttore magnetotermico differenziale posto nel quadro elettrico in grado di interrompere automaticamente l'alimentazione nel caso di guasto verso terra o di contatto indiretto per perdita di isolamento.

Livelli di Illuminamento:

A rigore generale l'impianto di illuminazione stradale dovrà soddisfare i requisiti elettrici, illuminotecnici e meccanici richiesti dalle specifiche Normative; dovrà tenere conto degli aspetti ambientali, della configurazione e della utilizzazione della strada in questione (tipo di eventuale traffico, presenza di marciapiedi, alberi, ecc...).

In relazione all'impiego, si distingueranno le strade a prevalente traffico pedonale e le strade a prevalente traffico motorizzato, i cui requisiti di quantità e qualità dell'illuminazione sono trattati dalla norma operativa UNI 11248 (serie UNI EN 13201), alla quale sarà rivolto preciso riferimento. Si specifica in ogni caso che la Norma citata prende in considerazione i requisiti illuminotecnici solo per strade con traffico motorizzato, avendo poca attinenza rispetto a principi solo di tipo architettonico o di arredo urbano.

Vedi successivo capitolo 3 - PROGETTO ILLUMINOTECNICO.

Nel caso in questione saranno utilizzate apparecchi della stessa marca e dello stesso modello (vedi scheda allegata del prodotto) oltre al tipo di palo se possibile, rispetto alle armature stradali già presenti/previste nelle zone residenziali vicine, ovvero:

Marca AEC ILLUMINAZIONE mod. ITALO 2 IP66 CLASSE II

Apparecchi ITALO 2 0F2H1 4.5-4M

Ottica STU-M asimmetrica stradale urbana

$P_{\text{led}}=52\text{W}$ Flusso= 8736lm – 4000K

$P_{\text{app}}=57\text{W}$ Flusso= 7150lm – 4000K

Efficienza = 125l/W

Apparecchi ITALO 2 0F2H1 4.5-5M

Ottica STU-M asimmetrica stradale urbana

$P_{led}=65W$ Flusso=10920lm – 4000°K

$P_{app}=72W$ Flusso=9430lm – 4000°K

Efficienza =130l/W

La linee di alimentazione principale/dorsale relativa alle illuminazioni di progetto sarà **derivata dalle linee di alimentazione dorsali principali delle illuminazioni già presenti nella via**, considerate come compatibili rispetto a tale derivazione.

Come detto, trattandosi di ampliamento di un sistema di illuminazione già esistente si utilizzeranno, per ovvie ragioni, gli stessi apparecchi di illuminazione stradale già presenti nelle zone urbanizzate limitrofe (ovviamente varieranno eventualmente la potenza e la tipologia di ottica, nonché l'efficienza globale dell'apparecchio, visti i miglioramenti tecnologici-costruttivi sviluppatisi nel tempo), cercando di mantenere la omogeneità delle nuove realizzazioni rispetto alla impiantistica esistente. Dovranno altresì essere verificati i corpi illuminanti presenti, i quali dovranno rispettare pienamente i disposti della Legge Regionale 29 Settembre 2003, n.19, recante: "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico".

Ovvero, in base alla situazione esistente ed alla tipologia progettuale si dovranno prendere in considerazione e verificare i seguenti articoli:

...

Art.4 – Requisiti degli impianti di illuminazione nelle Zone di Protezione dall'Inquinamento luminoso

1. I nuovi impianti di illuminazione esterna pubblica devono rispondere ai seguenti requisiti:

- a) essere dotati di **sorgenti luminose** al sodio alta pressione;
- b) essere dotati di **apparecchi** di illuminazione che rispettino quanto previsto all'art. 5, comma 1, lett. b);
- c) essere **impianti** che rispettino quanto previsto dall'art. 5, comma 1, lett. c).

Art.5 – Requisiti degli impianti di illuminazione

1. I nuovi impianti di **illuminazione esterna pubblica** devono rispondere ai seguenti requisiti:

- a) essere dotati di **sorgenti luminose** al sodio alta pressione.

L'utilizzo di altri tipi di sorgenti o moduli LED è permesso solo se la Temperatura di Colore Correlata (CCT)

certificata è $CCT \leq 4000K$. L'utilizzo di sorgenti o moduli LED con $CCT > 4000K$ è consentito, sulla base di contenuti di cui all'**ALLEGATO C** "Rischi connessi all'utilizzo di luce artificiale e Fattore di effetto circadiano a_{cv} ", solo se il Fattore di effetto circadiano $a_{cv} \leq 0,60$.

Lo spettro in forma numerica su cui determinare il fattore a_{cv} ed il valore di CCT devono essere certificati da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. Il fattore a_{cv} deve essere calcolato e dichiarato dal progettista in una relazione corredata della pertinente documentazione tecnica.

- b) essere dotati di **apparecchi di illuminazione** che:

I. possano dimostrare di avere nella loro posizione di installazione, per almeno $\geq 90^\circ$, un'intensità luminosa massima compresa tra 0,00 e 0,49 cd/klm;

II. possano dimostrare di avere un Indice IPEA (Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Apparecchio) come definito nell'ALLEGATO D** "IPEA e prestazione energetica**

degli apparecchi" corrispondente alla "classe C" o superiore.

La prestazione energetica dell'apparecchio deve essere calcolata e dichiarata dal progettista in una relazione corredata della pertinente documentazione tecnica;

nel caso in esame:

Illuminazione stradale e di grandi aree

Efficienza globale di riferimento η_r per l'illuminazione stradale e di grandi aree

Potenza nominale della sorgente [W]

Efficienza globale di riferimento η_r [lm/W]

$P \leq 55$	60
$55 < P \leq 75$	65
$75 < P \leq 105$	75
$105 < P \leq 155$	81
$155 < P \leq 255$	93
$255 < P \leq 405$	99

La formula dell'IPEA è quindi:

$$IPEA = \eta_a / \eta_r$$

dove:

η_a = Efficienza globale dell'apparecchio

η_r = Efficienza globale di riferimento

$$IPEA \text{ APPARECCHIO } 52W = 125/60 = \underline{\underline{2,08}}$$

$$IPEA \text{ APPARECCHIO } 65W = 130/65 = \underline{\underline{2,00}}$$

Gli intervalli IPEA a cui fare riferimento per definire la classe di appartenenza sono indicati nella seguente Tabella 1.

Tabella 1: Classi ed intervalli IPEA (10)

Classe IPEA IPEA

A++ 1,15 < IPEA

A+ 1,10 < IPEA ≤ 1,15

A 1,05 < IPEA ≤ 1,10

B 1,00 < IPEA ≤ 1,05

C 0,93 < IPEA ≤ 1,00

D 0,84 < IPEA ≤ 0,93

E 0,75 < IPEA ≤ 0,84

F 0,65 < IPEA ≤ 0,75

G IPEA ≤ 0,65

III. appartengano al gruppo RG0 (esente da rischi) o RG1 (rischio basso) in base alla Norma CEI EN 62471:2010

“Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampada” e s.m.i., e che secondo il Rapporto tecnico IEC/TR 62471-2: 2009, tabella 1, non richiedano etichettatura. Il rapporto di prova deve essere emesso da laboratorio accreditato o che opera sotto regime di sorveglianza da parte di Ente terzo indipendente.

*c) essere **impianti** che:*

*I. possano dimostrare di avere un indice IPEI (Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Impianto) come definito nell'**ALLEGATO E** “IPEI e prestazione energetica dell'impianto” corrispondente alla “classe B” o superiore.*

La prestazione energetica dell'impianto deve essere calcolata e dichiarata dal progettista in una relazione corredata della pertinente documentazione tecnica;

II. siano dotati di dispositivi in grado di ridurre di almeno il 30% la potenza impiegata dall'impianto, agendo puntualmente su ogni apparecchio illuminante o in generale sull'intero impianto. Tali dispositivi regolatori, in ambito stradale, devono avere classe di Regolazione A2 o A1 ai sensi della UNI 11431:2011 e s.m.i.

L'orario, le strade e le modalità che sono oggetto della riduzione di potenza devono essere stabiliti con atto dell'Amministrazione comunale competente, sulla base di opportune valutazioni (analisi di rischio, calcoli illuminotecnici dedicati e quant'altro possa essere ritenuto utile a tale fine).

III. siano dotati di orologi astronomici che prevedano un orario di accensione e spegnimento che segua quanto indicato dalla Delibera 25 settembre 2008 ARG/elt 135/08 dell'AEEG e s.m.i con un ritardo massimo all'atto dell'accensione pari a 20 minuti ed un anticipo massimo all'atto dello spegnimento pari a 20 minuti. In alternativa può essere seguito l'andamento delle effemeridi solari garantendo comunque lo stesso monte ore annuo di accensione ottenuto applicando il metodo indicato sopra.

IV. prevedano il soddisfacimento dei parametri illuminotecnici, per ogni ambito considerato, definiti all'interno dell'**ALLEGATO F** "Prestazioni illuminotecniche degli impianti funzionali di illuminazione esterna". Al fine di garantire un adeguato consumo delle risorse energetiche i valori di luminanza media mantenuta (cfr. illuminamento medio mantenuto) non potranno raggiungere tolleranze superiori del 20% rispetto ai livelli minimi previsti nel citato Allegato. Nei casi in cui non sia possibile pervenire ad una classificazione illuminotecnica dell'ambito considerato, gli impianti dovranno mantenere un valore di luminanza media mantenuta inferiore o uguale a 1 cd/m² per ambiti stradali, ed un valore di illuminamento medio minimo mantenuto inferiore o uguale a 15 lux per tutti gli altri ambiti.

V. garantiscano un rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose/moduli LED non inferiore al valore di 3,7. Sono consentite soluzioni alternative solo in presenza di ostacoli quali alberi o in quanto funzionali a garantire prestazioni migliori dell'impianto.

VI. siano corredati in caso di illuminazione stradale da una Relazione di analisi dei consumi e dei risparmi energetici e dall'indicazione del TCO (Total Cost of Ownership trad. Costo Totale di Possesso) dell'impianto, che prenda in considerazione un arco temporale non inferiore a 20 anni.

3. La documentazione obbligatoria da allegare alla comunicazione di cui al comma 1, lett. a) secondo trattino o da predisporre nel caso di cui al comma 1, lett. b) è costituita da:

a) il Progetto Definitivo/Esecutivo dell'impianto elaborato da una figura professionale specializzata ed abilitata alla professione per tale settore impiantistico. Nel Progetto devono essere curati in particolar modo:

I. la Relazione generale, che descriva in dettaglio l'impianto di illuminazione da realizzare anche con opportuni elaborati grafici, ed i criteri utilizzati per le scelte di progettazione;

II. i calcoli illuminotecnici, sulla base dei quali è stato effettuato il dimensionamento dell'impianto. I criteri di scelta, i parametri, ed i calcoli utilizzati devono essere indicati molto chiaramente per permettere un'agevole verifica;

III. il Piano di manutenzione, che ha come fine quello di predisporre per tutta la durata dell'impianto, il mantenimento nel tempo delle caratteristiche di funzionalità della struttura;

IV. la "Dichiarazione di Conformità del Progetto alla LR. 19/2003 e alla Direttiva applicativa" di cui all'**ALLEGATO H**. Nel caso di impianti pubblici, oltre a quanto già indicato, gli elaborati progettuali dovranno essere conformi a quanto indicato dal DPR 207/2010 "Regolamento di esecuzione e attuazione del D.Lgs 12 aprile 2006, n. 163" e s.m.i.

b) le misurazioni fotometriche di ogni apparecchio illuminante utilizzato nel progetto definitivo/esecutivo, fornite sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo, sia in forma di file standard normalizzato, tipo il formato commerciale "Eulumdat" o analogo verificabile, ed emesso da laboratori accreditato o che opera sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. Le misure devono riportare l'identificazione del laboratorio di misura che le ha effettuate, il nominativo del Responsabile tecnico del laboratorio, e la sua dichiarazione circa la veridicità delle misure;

c) la Temperatura di Colore Correlata (CCT) e l'eventuale Fattore di effetto circadiano acv di cui all'art. 5, comma 1, lett.a) della presente direttiva, per ogni tipologia di sorgente utilizzata all'interno del progetto. A tal fine deve essere allegato per ogni sorgente, il relativo spettro in formato numerico (per il controllo dell'acv).

d) la Prestazione energetica dell'apparecchio ed il relativo indice IPEA (Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Apparecchio) di cui all'art. 5, comma 1, lett. b) punto

II) della presente direttiva, per ogni tipologia di apparecchio illuminante utilizzato all'interno del progetto;

e) il Gruppo RG di appartenenza in base alla Norma CEI EN 62471:2010 e s.m.i. di cui all'art. 5, comma 1, lett. b) punto III) della presente direttiva, per ogni tipologia di apparecchio illuminante utilizzato all'interno del progetto;

f) la Prestazione energetica dell'impianto ed il relativo indice IPEI (Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Impianto) di cui all'art. 5, comma 1, lett. c) punto I) della presente direttiva, per ogni ambito progettuale;

g) le Istruzioni di installazione degli apparecchi illuminanti;

h) la Relazione di calcolo dei consumi e dei risparmi energetici ottenibili, nonché, nel caso di illuminazione stradale, l'indicazione del TCO dell'impianto di cui all'art. 5, comma 1, lett. c) punto VI), che prenda in considerazione un arco temporale non inferiore a 20 anni, in riferimento alle scelte effettuate all'interno del piano di manutenzione a corredo del progetto. Tale documentazione non esime dal rispetto di quanto indicato dal DM 37/08 "Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici" e s.m.i. Nel caso di impianti pubblici tale documentazione non esime dal rispetto di quanto indicato dal DPR 207/2010 "Regolamento di esecuzione e attuazione del D.Lgs 12 aprile 2006, n. 163" e s.m.i.

4. La documentazione di cui al comma 3 non è obbligatoria solo nel caso in cui si tratti di ampliamento di impianto esistente che risulti già conforme alla presente direttiva, realizzato attraverso la riproposizione della stessa tipologia di apparecchio illuminante e geometria di installazione per un massimo di 5 punti luce. In tale caso l'ampliamento dovrà essere dotato di una dichiarazione del progettista, che ne attesti la conformità al progetto originario.

Rimane comunque valido l'obbligo di redigere un indirizzo progettuale di massima delle opere in oggetto. Tale documentazione non esime dal rispetto di quanto indicato dal DM 37/08 "Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici" e s.m.i. Nel caso di impianti pubblici tale documentazione non esime dal rispetto di quanto indicato dal DPR 207/2010 "Regolamento di esecuzione e attuazione del D.Lgs 12 aprile 2006, n. 163 recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi, e forniture" e s.m.i.

5. Il Comune, verifica la conformità della documentazione di cui ai commi 2 e 3 a quanto richiesto dalla legge e dalla presente direttiva, chiedendo eventuali chiarimenti/adeguamenti.

6. Al termine dei lavori, l'impresa installatrice rilascia la "Dichiarazione di Conformità di installazione alla L.R.19/2003, alla direttiva applicativa e al Progetto esecutivo" di cui all'**ALLEGATO I**. La cura e gli oneri dei collaudi sono a carico dei committenti degli impianti ove l'amministrazione comunale non disponga diversamente.

7. Tutti i Capitolati relativi agli impianti di Illuminazione Pubblica e Privata devono prevedere e privilegiare i criteri di valutazione che premiano le classi IPEA ed IPEI superiori ove possibili, le analisi TCO inferiori. In caso di Appalti Pubblici sono da privilegiare Appalti Verdi redatti in conformità ai Criteri Ambientali Minimi (CAM) per l'illuminazione pubblica redatti dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ove non in contrasto con la presente direttiva.

...

Distribuzioni linee dorsali:

In derivazione dalle linee di illuminazione già esistenti in via Bruxelles (e non di competenza del presente progetto), quest'ultima effettuata secondo le indicazioni dell'Ente, saranno realizzate le dotazioni in ampliamento alla distribuzione del sistema globale di illuminazione pubblica di comparto. Da tale sistema dorsale generale sarà quindi derivata apposita linea secondaria ad alimentare la porzione di illuminazione esterna in progetto come precedentemente specificata.

Per la realizzazione di detta distribuzione dorsale saranno previste tubazioni interrate per distribuzione dorsale di tipo flessibile in PVC a doppio strato del tipo ad anelli rigidi rivestite internamente da guaina plastica liscia.

Diametri tubazioni dorsali di progetto Ø110 mm

Diametri tubazioni in derivazione di progetto Ø50/100 mm

Pozzetti di derivazione primaria dalle linee dorsali e rompitratta del tipo carrabile da interro con chiusino superiore

Dimensioni pozzetti di derivazione primaria di progetto 40x40 cm

Pozzetti di derivazione/allaccio base palo del tipo calpestabile/carrabile da interro

Dimensione pozzetti di derivazione base palo prevedibili 40x40 cm

Conduttori e Cavi:

Multipolari FG16OR16, Unipolari FG16R16,

Sezioni dorsali 10mm², sezioni derivazioni al singolo corpo illuminante 2,5mm²

Caduta di tensione max. prevista di progetto: 3,5%

Sistema Monofase.

Corpi Illuminanti (armature):

N.2 pali da esterno verticali H=9,00m - Apparecchi ITALO 2 0F2H1 4.5-4M 57W

N.2 pali da esterno verticali H=9,00m - Apparecchi ITALO 2 0F2H1 4.5-5M 65W

Generalità sui Quadri Elettrici:

La rete di illuminazione esterna esistente completata con la porzione di nuova realizzazione in ampliamento del sistema, troverà attestazione e derivazione sul quadro elettrico (di proprietà dell'Amministrazione Comunale) già sito a lato strada, sulla via Bruxelles.

Per quanto riguarda le sole linee/porzioni in progetto non sarà previsto, per il momento, di allestire piccoli vani/armadi tipo Conchiglia o simili, normalmente utilizzati per contenere gli apparecchi richiesti per la protezione, il sezionamento ed il comando delle operatività previste per la illuminazione pubblica. Ciò sempre nel rispetto delle necessità elettriche individuabili per l'area oggetto di intervento e secondo quanto previsto da progetto e concordato con l'Ente Gestore.

Caratteristiche dei Quadri Elettrici:

Come detto, Non saranno previsti dal presente progetto in relazione al modesto ampliamento da realizzare rispetto a quanto già in opera (ed in accordo con l'Amministrazione Comunale e con l'Ente distributore) ma, in caso di eventuali e future installazioni, le note generali di realizzazione saranno specificamente indicate.

Plinti per Sostegno Pali:

Saranno realizzati in opera, in cemento armato, secondo le specifiche di calcolo provviste a margine del progetto (a firma di un Professionista calcolatore strutturale) e vagliate dalla ditta installatrice rispetto alle specifiche richieste direttamente dalla Amministrazione Comunale e dall'Ente Gestore (IRETI-IREN Group s.p.a., ENEL o altro Ente) per i pali ed i corpi illuminanti da porre effettivamente in opera.

Le caratteristiche costruttive, così come quelle di calcolo dovranno prevedere una solida reazione antiribaltamento a gravità per il pali e le armature di illuminazione in relazione alle tensioni interne ed alle forze accidentali espresse sui pali stessi da vento, ghiaccio e da eventuali altri carichi accidentali prevedibili.

Le dimensioni fisiche per i plinti da realizzarsi in opera, anche in relazione al tipo di palo da fondare e stabilizzare, saranno quelle previste sulle apposite tavole grafiche esecutive allegate al progetto a firma – come detto – di un calcolatore strutturale, a meno di variazioni dovute a particolari tipi di palo, scelti in variante dalla Committenza o secondo indicazioni finali ricevute dalla D.L. o dall'Ente fornitore dell'energia.

Tutti i plinti dovranno prevedere i particolari costruttivi di cui alle tavole grafiche presentate a corredo del presente progetto, compresi i condotti realizzati entro la struttura con passaggi per tubazioni PVC predisposte per l'allaccio al palo delle alimentazioni elettriche.

2 - NOTE GENERALI AL PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

2.1) La coesistenza delle diverse reti tecniche nel sottosuolo urbanizzato dovrà sempre rispettare i criteri normativi previsti per le interdistanze tra tubazioni appartenenti ad impianti di tipo diverso, ovvero per le profondità di posa previste per le diverse tipologie di impianto dalle relative Norme Tecniche.

La strada interessata dall'intervento sarà così definibile:

- lunghezza limitata
- fabbricati fronteggianti la strada stessa
- non percorsa da servizi di trasporto pubblico
- posa prevista dei servizi essenziali per gli usi civili
- marciapiede lato strada con larghezza max pari a circa 2 m
- illuminazione pubblica prevista su pali posti a lato strada, sul marciapiede o nei cortili degli edifici

In detto contesto possiamo riassumere, indicativamente:

Servizio	Ingombro	Distanza dal filo muro *	Prof. dal livello marciapiede **
cavi telefonici	0,30x0,10 m	0,15 m	0,60-0,80 m
cavi elettrici di distribuzione			
bassa tensione	0,40x0,30 m	0,80 m	0,70-0,90 m
media tensione	0,50x0,30 m	0,80-2,10 m	0,70-0,90 m
alta tensione	non previsti	non previsti	non previsti
condutture gas	N.A.	N.A.	N.A.
conduttura acqua potabile	Ø0,50-0,65 m	2,30-3,45 m	1,50 m
condutture/cavi per illuminazione pubblica	0,10x0,10 m	1,15 m	0,60-0,80 m

* dalla mezzeria del muro eventuale

** riferita alla generatrice superiore della conduttura, rispetto al livello del marciapiede

2.2) Planimetrie descrittive delle distribuzioni delle diverse reti tecniche nel sottosuolo risultano allegate alla presente relazione tecnica o al progetto di urbanizzazione agli atti.

2.3) Si rimanda alle tavole ed alle descrizioni di particolari tecnici ed alle ulteriori note descrittive per le specifiche di definitivo dettaglio tecnico, particolari costruttivi, sezioni di condutture e/o tubazioni ove non indicate nella presente relazione.

2.4) Allegate alla presente relazione tecnica di progetto definitivo si mostrano alcune sezioni schematiche per le diverse tipologie di posa e per le distanze di rispetto tra reti appartenenti a diversi servizi nel sottosuolo.

Allegato a 2.4) → Sovrapposizioni e Parallelismi:

Nell'incrocio tra cavi di energia e di telecomunicazione direttamente interrati, la distanza dovrà essere di almeno 0,3m (CEI 11.17 art. 4.1.01). Il cavo posto superiormente sarà protetto per la lunghezza di 1m e la protezione sarà realizzata con cassetta, oppure in tubo, preferibilmente in acciaio zincato o inossidabile, di spessore pari ad almeno 2mm (CEI 11.17 art.4.1.04). Ove per giustificati motivi tecnici non sia possibile rispettare la distanza minima di 0,3m la protezione dovrà essere applicata anche al cavo posto inferiormente. Se uno dei due cavi sarà posto entro tubazione e sarà possibile procedere alla sostituzione del cavo senza effettuare scavi, non sarà necessario rispettare le prescrizioni di cui sopra (CEI 11.17 art. 4.1.01).

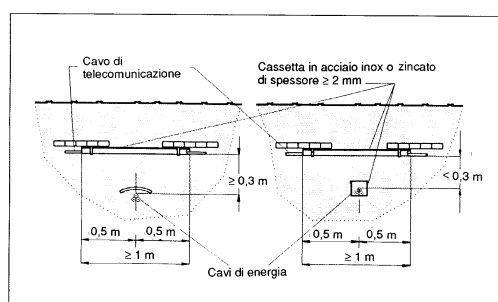


FIGURA 2.4.1 – Incrocio tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione.

Nei parallelismi tra cavi di energia e di telecomunicazione, la distanza in pianta dovrà essere almeno 0,3m (CEI 11.17 art. 4.1.02/a). Quando non sarà possibile rispettare tale distanza, occorrerà installare una protezione supplementare (tubo o cassetta metallici) sul cavo a quota superiore; se la distanza sarà inferiore a 0,15m, la protezione andrà installata su entrambi i cavi.

Cavi di energia e di telecomunicazione potranno essere posati in fori separati della medesima polifora, ma dovranno far capo a pozzetti indipendenti o ad uno stesso pozzetto provvisto di setti separatori (CEI 11.17 art. 4.1.02/a).

Se i cavi di energia e di telecomunicazioni saranno posati entro tubazioni, cavidotti, o cunicoli, non saranno richieste particolari distanze di rispetto o protezioni (CEI 11.17 art. 4.1.01). Di regola i cavi di energia verranno disposti al di sotto dei cavi di telecomunicazione.

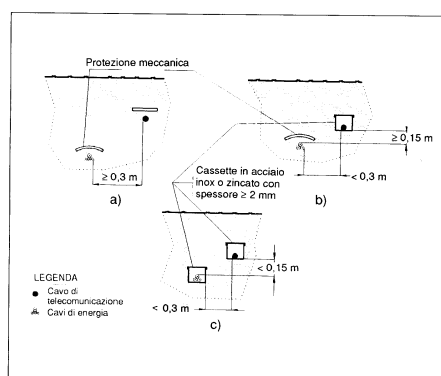


FIGURA 2.4.2 – Parallelismi tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione direttamente interrati:

- a) la distanza minima in pianta fra cavi di energia e cavi di telecomunicazione deve essere almeno 0,3 m;
- b) se la distanza è inferiore a 0,3 m, ma la differenza di quota è superiore a 0,15 m, occorre proteggere il cavo superiore con una cassetta metallica;
- c) se la differenza di quota è inferiore a 0,15 m la protezione va estesa ad entrambi i cavi.

Quando ad incrociarsi saranno un cavo di energia direttamente interrato con una tubazione metallica, la distanza minima dovrà essere di almeno 0,5m (CEI 11.17 art. 4.3.01). Tale distanza potrà essere ridotta a 0,3m se il cavo, o il tubo metallico saranno contenuti in un manufatto di protezione non metallico, oppure se nell'incrocio verrà interposto un elemento separatore anch'esso non metallico che dovrà estendersi per almeno 30cm oltre la zona di sovrapposizione.

Le eventuali connessioni sui cavi direttamente interrati dovranno distare almeno 1m dal punto d'incrocio con la tubazione metallica a meno che non vengano attuate le misure di protezione su indicate (CEI 11.17 art. 4.3.01).

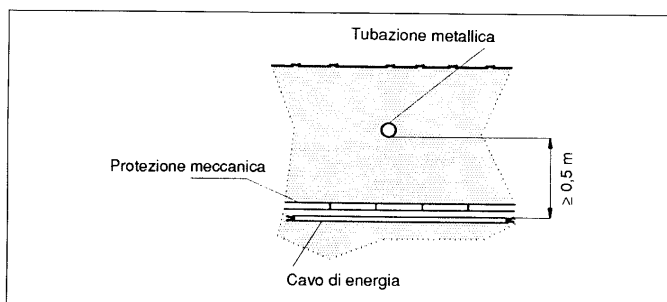


FIGURA 2.4.3 – Il cavo di energia deve essere ad almeno 0,5 m dalla tubazione metallica di altro servizio.¹

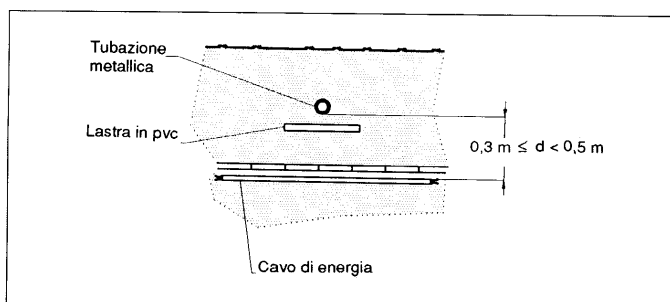


FIGURA 2.4.4 – Se il cavo di energia dista dalla tubazione metallica meno di 0,5 m, occorre un elemento separatore non metallico.

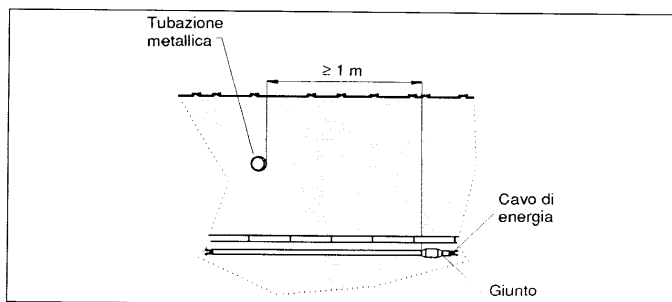


FIGURA 2.4.5 – Le connessioni sui cavi devono distare in pianta almeno 1 m dal punto di incrocio con una tubazione metallica.

Nei parallelismi, la distanza tra cavi e tubazioni metalliche dovrà essere almeno 0,3m (CEI 11.17 art. 4.3.02/a). Previo accordo fra gli esercenti la condutture, la distanza in pianta tra cavi e tubazioni metalliche potrà essere minore di 0,3m se la differenza di quota sarà superiore a 0,5m o se verrà interposto fra cavo e tubazione un elemento separatore non metallico (CEI 11.17 art. 4.3.02/b).

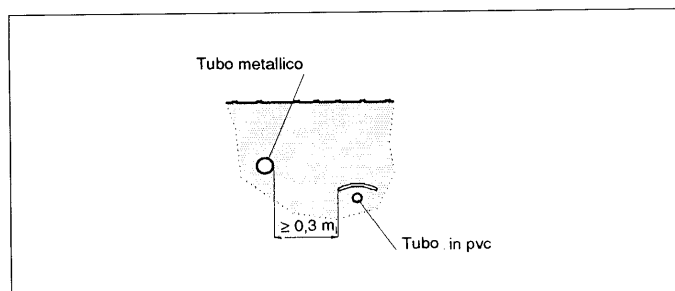


FIGURA 2.4.6 – Nei parallelismi, la distanza in pianta tra cavi e tubazioni metalliche, o tra eventuali manufatti di protezione, deve essere almeno 0,3 m.

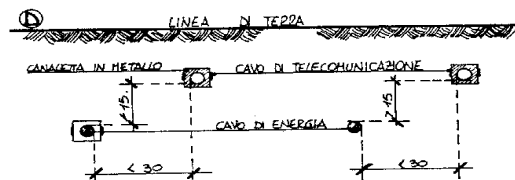
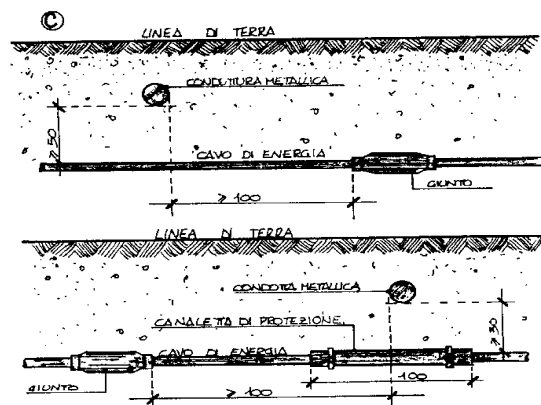
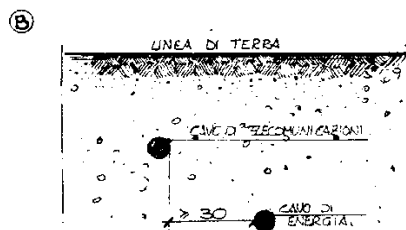
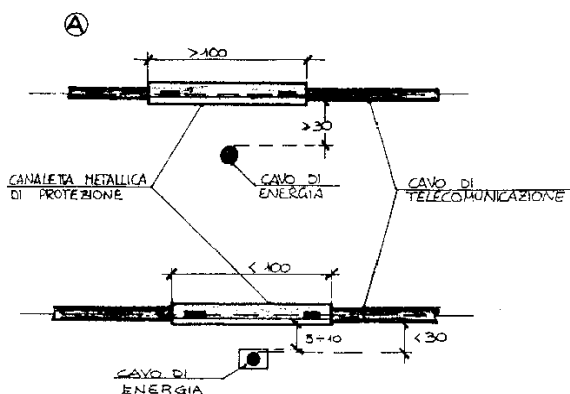
I cavi di energia direttamente interrati dovranno distare almeno 1m dalle superfici esterne degli eventuali serbatoi interrati contenenti liquidi o gas infiammabili (CEI 11.17 art. 4.3.04). Nel caso di presenza di gasdotti le distanze saranno le stesse prescritte per le tubazioni metalliche.

Figure 2.4.7:

- A) incroci tra cavi di energia e cavi telefonici (per telecomunicazioni)
- B) parallelismi tra cavi per energia e cavi telefonici (per telecomunicazioni)

Figure 2.4.8:

- C) incroci tra cavi per energia e tubazioni metalliche
- D) parallelismi tra cavi per energia e cavi telefonici (per telecomunicazioni) con dispositivi di sicurezza



Le distanze di rispetto tra un cavo direttamente interrato e un condotto del gas saranno le stesse prescritte per le tubazioni metalliche riportate in precedenza.

Se i cavi saranno posati entro tubo o condotto le distanze di sicurezza con i gasdotti saranno regolate dal DM 24/11/1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8".

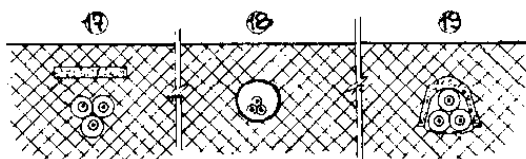


Figure 2.4.9:

- 17) cavi interrati con protezione in lastra piana
- 18) cavi entro tubo interrato
- 19) cavi interrati protetti con tegolo in c.a. prefabbricato

2.5) Le possibili evidenze legate agli impianti già esistenti o di nuova realizzazione nel sottosuolo urbanizzato (anche relative ad impianti di diversa natura rispetto a quelli trattati nella presente relazione) che potrebbero creare difficoltà esecutive rispetto alla messa in opera di quanto progettato, soprattutto nelle interpretazioni legate alla coesistenza di molteplici reti ed impianti differenti, dovranno essere valutate dalla Direzione Lavori esecutiva generale, al fine di non interrompere, ove possibile, servizi generali alla cittadinanza o di non danneggiare reti o installazioni esistenti nel sottosuolo che dovranno invece essere conservate.

Per tutto quanto di non possibile individuazione o rilievo e per tutto ciò che, pur comparando nel progetto definitivo esecutivo, non troverebbe riscontro operativo in merito ad impossibilità realizzative legate alla effettiva consistenza di quanto già nel sottosuolo, i progettisti rimandano alla Committenza, alla Direzione Lavori, agli Enti Distributori e/o Gestori dei servizi tecnici al fine di coordinare, durante le fasi pre-esecutive ed esecutive stesse, gli interventi necessari alla realizzazione di quanto in progetto.

3 – PROGETTO E CALCOLO ILLUMINOTECNICO

PROGETTO ILLUMINOTECNICO RELATIVO AL TRATTO CARRABILI DI NUOVA REALIZZAZIONE IN PROLUNGAMENTO DIRETTAMENTE ALLA VIA BRUXELLES – OPERE DI URBANIZZAZIONE

Strade locali urbane e pista ciclabile

Riferimenti Normativi:

NORMA EN 13201

NORMA UNI 11284

DELIB. GIUNTA REGIONALE E-R del 29/12/2005

L.R.E.R. 29/09/2003 n.19

Oggetto della valutazione:

Strade per traffico veicolare con annessi parcheggi pubblici.

Trattasi di lottizzazione residenziale di recente realizzazione in Collecchio (PR), in prolungamento alla via Bruxelles da zona di quartiere esistente. Tratto stradale chiuso con prevista inversione del senso di marcia, da realizzarsi a servizio di edifici residenziali di nuova costruzione prospicienti il parco pubblico di viale Saragat.

La strada carrabile per traffico motorizzato oggetto di studio risulta essere di breve tratto (strade urbane di quartiere), L=120m circa e presenta sviluppo planimetrico a "L" con intersezione tramite piccola rotatoria sulla via Bruxelles. Si compone di breve tratto rettilineo e successiva curva a raggiungere gli accessi alle nuove previste abitazioni di lottizzazione. Saranno presenti zone/stalli di parcheggio e sosta da realizzarsi a raso lato strada nelle corrispondenze dei fronti degli edifici e paralleli alla via (fuori dalla carreggiata di marcia), oltre a marciapiedi laterali per il passaggio pedonale.

Inquadramento tipologico: "Zona di studio per le strade a traffico veicolare".

Vedi anche: tavola di progetto "planimetria impianti di illuminazione pubblica dell'area esterna di cui all'intervento di urbanizzazione".

Classificazione della strada:

Via Bruxelles - Strada urbana di quartiere a due corsie con marciapiede su un solo lato fronte edifici e con area di sosta senza corsie di manovra – parcheggi con intersezione a raso.

L'accesso a via Bruxelles avviene da via Aldo Moro (strada urbana interzonale), la quale connette a Strada Nazionale Est (strada Urbana di Quartiere)

prospetto C.1 Caratteristiche riassuntive dei tipi di strada così come descritte nel prospetto 1 e definite da art. 2 del codice stradale e D.M. 5/11/2001, N° 6792¹⁹⁾

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	N° Minimo Carreggiate indipendenti	N° Minimo di Corsie per senso di marcia	N° di sensi di marcia	Portata max. di servizio per corsia (veicoli/ora)	Ulteriori requisiti minimi, caratteristiche e chiarimenti
A1	Autostrade extraurbane	2	2	2	1 100	
	Autostrade urbane	2	2	2	1 550	
A2	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	2	1	2	Da 650 a 1 350	Sono ricomprese le strade dedicate all'accesso alle autostrade prima delle stazioni (caselli autostradali) i valori minimo e massimo dipendono dal numero di corsie
	Strade di servizio alle autostrade urbane	2	1	2	Da 1 150 a 1 650	
B	Strade extraurbane principali	2	2	2	1 000	Tangenziali e superstrade
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2)	1	1	2	600	Strade tipo provinciali, regionali e statali Con banchine laterali transitabili
	Strade extraurbane secondarie	1	1	2		
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	1	1	2		
D	Strade urbane di scorrimento	2	2	2	950	Strade urbane di grandi dimensioni e di connessione alla rete "urbana di quartiere" o "extraurbana secondaria"
E	Strade urbane di quartiere	1	1	2	800	Proseguimento delle strade di tipo C "extraurbane secondarie" nella rete urbana Strade tipo provinciali, regionali e statali Con corsie di manovra e parcheggi esterni alla Carreggiata
			2	1		
F	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	1	1	1 o 2	450	Strade in ambito extraurbano diverse da strade di tipo B e C quali strade comunali, vicinali, ecc.
F	Strade locali extraurbane	1	1	1 o 2		
F	Strade locali interzonali	1	1	1 o 2	800	Strade locali di connessione con la "rete secondaria" e di "scorrimento" di maggior rilievo in quanto attraversano il territorio collegando aree urbane confinanti o distanti in area urbana o extraurbane
F	Strade locali urbane	1	1	1 o 2	800	Strade locali diverse da strade di tipo D e E, quali strade residenziali, artigianali, centro cittadino, centro storico, ecc.

secondo appendice C – prospetto 1, via Bruxelles verrà classificata come:

STRADA LOCALE URBANA – tipo F

Il tratto stradale in esame risiede per intero nelle seguenti zone di studio, ovvero:

Zona – prolungamento di via Bruxelles

- 1.1 - “zona di studio per le strade di classe F” (Rif. prospetto 1)
tratto “L” piano di 120m circa a n°1 carreggiata e n°1 corsia per senso di marcia.
- 1.2 - “Zona di studio per zona di conflitto”
Rotatoria per intersezione del prolungamento di via Bruxelles.
- 1.3 - “Zona di studio per zona di conflitto”
Parcheggi di sosta rettilinei paralleli.
- 1.4 - “Zona di studio i cui utenti principali sono pedoni”
marciapiede affiancato direttamente alla carreggiata.

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO

prospetto 1

Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h ⁻¹]	Categoria illuminotecnica di ingresso
A ₁	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A ₂	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	Da 70 a 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	Da 70 a 90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	Da 70 a 90	M2
D	Strade urbane di scorrimento ²⁾	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F ³⁾	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4/P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C4/P2
	Strade locali interzonali	50	M3
		30	C4/P2
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali ⁴⁾	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare ¹⁾	30	

1) Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6782¹⁰⁾.

2) Per le strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile con questa (prospetto 6).

3) Vedere punto 6.3.

4) Secondo la legge 1 agosto 2003 N° 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003 N° 151, recante modifiche e integrazioni al codice della strada".

Tramite il prospetto 1 è stata identificata le seguenti categorie illuminotecnica:

via Bruxelles: M4

NOTA IMPORTANTE:

La classificazione della strada non è di responsabilità del progettista.

Visto il tipo di intervento, il tipo di zonizzazione in progetto ed il flusso stradale e pedonale effettivo, in favore del risparmio energetico, i livelli di illuminamento e le necessità illuminotecniche riguardanti il marciapiede pubblico ed il parcheggio presenti nelle zone di intervento saranno direttamente garantiti dall'armatura stradale in progetto. Anche per le modeste necessità prevedibili per le zone a parcheggio, si considerano le armature impiegate sufficienti a garantire tali necessità.

ANALISI DEL RISCHIO

prospetto 2 **Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica di ingresso in relazione ai più comuni parametri di influenza costanti nel lungo periodo**

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità di zone di conflitto ^{1) 2)}	1
Segnaletica cospicua ³⁾ nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	1
Assenza di pericolo di aggressione	1
1) In modo non esaustivo sono zone di conflitto gli svincoli, le intersezioni a raso, gli attraversamenti pedonali, i flussi di traffico di tipologie diverse. 2) È compito del progettista definire il limite di bassa densità. 3) Riferimenti in CIE 137 ^[6] .	

prospetto 3 **Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica di progetto in relazione ai più comuni parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale**

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Flusso orario di traffico <50% rispetto alla portata di servizio	1
Flusso orario di traffico <25% rispetto alla portata di servizio	2
Riduzione della complessità nella tipologia di traffico	1

Tramite i prospetti 2 e 3 sono stati identificati i seguenti parametri di influenza:

Complessità del campo visivo normale: NO (strada ad L con curva e via alberata)

Assenza o bassa densità di zone di conflitto: NO (parcheggi laterali, rotonda di accesso, area di manovra per inversione marcia, ecc.)

Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali: NO (non verificabile ad oggi)

Segnaletica stradale attiva: NO (non verificabile ad oggi)

Assenza di pericolo di aggressione: NO (presente parco pubblico)

Flusso orario di traffico <25% rispetto alla portata di servizio; **SI** (porzione di strada chiusa con prevista presenza di soli due edifici residenziali bifamiliari, limitati parcheggi e, nel tratto esistente di via Bruxelles, utilizzando la rotonda è possibile effettuare l'inversione di marcia prima del nuovo prolungamento.)

Il prospetto 4 esplica le regole di riduzione della categoria illuminotecnica di ingresso:

prospetto 4 Possibili casi di riduzione della categoria illuminotecnica di ingresso

Impianto	Riduzione adottata per la categoria illuminotecnica di progetto rispetto alla categoria di ingresso	Riduzione massima adottata per la categoria illuminotecnica di esercizio	Riduzione massima della categoria di esercizio rispetto alla categoria di ingresso
Normale	0	0	0
		1	1
		2	2
	1	0	1
		1	2
		2	3
	2	0	2
		1	3
Condizioni di traffico stabilmente minori rispetto alla portata di servizio massima	1 (flusso di traffico stabilmente minore del 50%)	0	1
		1	2
		2	3
	2 (flusso di traffico stabilmente minore del 25%)	0	2
		1 (per altri parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale)	3
Impianti adattivi FAI	0	0	0
		1	1
		2	2
		3	3
		(per flusso di traffico minore del 12,5%)	
	1	0	1
		1	2
		2	3
		3	4
		(per flusso di traffico minore del 12,5%)	
	2	0	2
		1	3
		2	4
		(per flusso di traffico minore del 12,5%)	

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO

via Bruxelles: M4

Flusso di traffico -- $\leq 25\%$

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI ESERCIZIO

via Bruxelles: M6

Non si rileva la necessità di provvedimento integrativi all'impianto (con Rif. al seguente prospetto 5)

prospetto 5

Esempi di provvedimenti integrativi all'impianto di illuminazione

Condizione	Rimedio
Prevalenza di precipitazioni meteoriche	Ridurre l'altezza e l'interdistanza tra gli apparecchi di illuminazione e l'inclinazione massima delle emissioni luminose rispetto alla verticale in modo da evitare il rischio di riflessioni verso l'occhio dei conducenti degli autoveicoli
Riconoscimento dei passanti	Verificare che l'illuminamento verticale all'altezza del viso sia sufficiente
Luminosità ambientale elevata (ambiente urbano)	Adottare segnaletica stradale attiva e/o a riflessione catadiottrica di classe adeguata per mantenere la condizione di cospicuità
Intersezioni, svincoli, roatorie (in particolare se con traffico intenso e/o di elevata velocità)	
Curve pericolose in strade con elevata velocità degli autoveicoli	
Elevata probabilità di mancanza di alimentazione	
Elevati tassi di malfunzionamento	
Presenza di rallentatori di velocità	Illuminare gli attraversamenti pedonali con un impianto separato e segnarli adeguatamente
Attraversamenti pedonali in zone con flusso orario di traffico e/o velocità elevate	
Programma di manutenzione inadeguato	Ridurre il fattore di manutenzione inserito nel calcolo illuminotecnico

ZONA DI STUDIO - strada a traffico veicolare

1.1 VIA BRUXELLES – M6

Categorie illuminotecniche comparabili tra zone contigue e tra zone adiacenti.

Tramite il prospetto 6 si ottengono (pavimentazione stradale di classe C2 – asfalto) i valori comparabili di categorie illuminotecniche

prospetto 6

Comparazione di categorie illuminotecniche

Categoria illuminotecnica comparabile						
Condizione	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Se $Q_0 \leq 0,05 \text{ sr}^{-1}$	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Se $0,05 \text{ sr}^{-1} < Q_0 \leq 0,08 \text{ sr}^{-1}$	C1	C2	C3	C4	C5	C5
Se $Q_0 > 0,08 \text{ sr}^{-1}$	C2	C3	C4	C5	C5	C5
			P1	P2	P3	P4
Nota Per il valore di Q_0 vedere punto 13 e l'appendice B.						

1.2 ROTATORIA VIA BRUXELLES – C4 – zona contigua

La rotatoria figura come una inserzione stradale per cui sono stati adottati i requisiti dell'appendice A. Ne consegue che si devono applicare le categorie illuminotecniche C e, visto che i rami di approccio risultano illuminati (A.3.1.3), il valore di categoria illuminotecnica di ingresso dovrà essere di un livello superiore rispetto a quella maggiore previste per i rami d'approccio.

1.3 PARCHEGGI SU VIA BRUXELLES – C5 – zona contigua

1.4 PARCHEGGI SU VIA BRUXELLES – P4 – zona adiacente

NON NECESSITANO CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE ADDIZIONALI secondo punto 9.8

Nella Figura 3, nella Figura 4 e nella Figura 5 si riportano i prospetti 1, 2 e 3 della norma UNI 13201-2:2016, contenenti le prestazioni illuminotecniche corrispondenti alle Categorie illuminotecniche della serie M (basate sulla luminanza), della serie C (basate sull'illuminamento e relative alle zone di conflitto) e della serie P (basate sull'illuminamento e relative alle zone pedonali).

prospetto 1 Categorie illuminotecniche M						
Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto e bagnato				Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità
	Asciutto			Bagnato	Asciutto	Asciutto
	\bar{L} [minima mantenuta] $\text{cd} \times \text{m}^{-2}$	U_o [minima]	$U_l^{(a)}$ [minima]	$U_{ow}^{(b)}$ [minima]	$f_{T1}^{(c)}$ [massima] %	$R_{E1}^{(d)}$ [minima]
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0,30

a) L'uniformità longitudinale (U_l) fornisce una misura della regolarità dello schema ripetuto di zone luminose e zone buie sul manto stradale e, in quanto tale, è pertinente soltanto alle condizioni visive su tratti di strada lunghi e ininterrotti, e pertanto dovrebbe essere applicata soltanto in tali circostanze. I valori indicati nella colonna sono quelli minimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia possono essere modificati allorché si determinano, mediante analisi, circostanze specifiche relative alla configurazione o all'uso della strada oppure quando sono pertinenti specifici requisiti nazionali.

b) Questo è l'unico criterio in condizioni di strada bagnata. Esso può essere applicato in aggiunta ai criteri in condizioni di manto stradale asciutto in conformità agli specifici requisiti nazionali. I valori indicati nella colonna possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.

c) I valori indicati nella colonna f_{T1} sono quelli massimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia, possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.

d) Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti illuminotecnici propri adiacenti alla carreggiata. I valori indicati sono in via provvisoria e possono essere modificati quando sono specificati gli specifici requisiti nazionali o i requisiti dei singoli schemi. Tali valori possono essere maggiori o minori di quelli indicati, tuttavia si dovrebbe aver cura di garantire che venga fornito un illuminamento adeguato delle zone.

Figura 3 – Categorie illuminotecniche M e prestazioni previste dalla norma UNI EN 13201-2

prospetto 2 Categorie illuminotecniche C basate sull'illuminamento del manto stradale		
Categoria	Illuminamento orizzontale	
	\bar{E} [minimo mantenuto] lx	U_o [minimo]
C0	50	0,40
C1	30	0,40
C2	20,0	0,40
C3	15,0	0,40
C4	10,0	0,40
C5	7,50	0,40

Figura 4 – Categorie illuminotecniche C e prestazioni previste dalla norma UNI EN 13201-2

Categoria	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	$E_{a)}$ [minimo mantenuto] lx	E_{min} [mantenuto] lx	$E_{u,min}$ [mantenuto] lx	$E_{sc,min}$ [mantenuto] lx
P1	15,0	3,00	5,0	5,0
P2	10,0	2,00	3,0	2,0
P3	7,50	1,50	2,5	1,5
P4	5,00	1,00	1,5	1,0
P5	3,00	0,60	1,0	0,6
P6	2,00	0,40	0,6	0,2
P7	Prestazione non determinata			

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

Figura 5 – Categorie illuminotecniche P e prestazioni previste dalla norma UNI EN 13201-2

NOTA:

Vedi Allegati, Caratteristiche/Risultati di Simulazione

Piano di manutenzione:

Dopo aver considerato

- Il tipo di corpo illuminante e le sue caratteristiche (vedi scheda allegata)
- Fattore di manutenzione fissato pari a 0,8

Si rammenta alle Autorità Comunali Competenti la responsabilità di istituire un piano di pulizia e manutenzione adeguato per l'impianto in prevista realizzazione. Ciò al fine di garantire in ogni momento il superamento dei requisiti previsti dalla categoria illuminotecnica di riferimento.

Parma, Gennaio 2021

Il Progettista

degli Impianti Elettrici di Illuminazione Esterna Pubblica:

Dott. Ing. STEFANO COBIANCHI

Iscr. Albo Ingg. Prov. PR n.1345/A
Settore Civile e Ambientale (classi 28/s, 38/s)
Settore Industriale (classi 29/s, 31/s, 33/s)
Settore dell'Informazione (classi 23/s, 29/s, 30/s, 32/s, 34/s, 35/s)



Allegati:

Schede Tecniche di Prodotto ditta AEC ILLUMINAZIONI s.r.l.
Relazioni di Simulazione e Calcolo Illuminotecnico per l'impianto di progetto
Tavola grafica di progetto esecutivo planimetrico e illuminotecnico, particolari esecutivi

**Nel caso di più circuiti tra loro vicini,
i valori di portata vanno moltiplicati per i seguenti fattori:**

For near circuits, carrying capacities values shall be multiplied by following factors:

	Fattori di correzione per circuiti realizzati per cavi installati a fascio o strato Correction factors for loom or layer installed cables (CEI - UNEL 35024/1 : 1997-06)											
	Numero di circuiti o cavi multipolari Circuits number or single core cable number											
Disposizione (cavi a contatto) Disposition	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20
Raggruppati a fascio, annegati Loom collected, drowned	1.00	0.80	0.70	0.65	0.60	0.57	0.54	0.52	0.50	0.45	0.41	0.38
Singolo strato su muro, pavimento o passerella non perforata Single layer on wall, floor or not pierced gangway	1.00	0.85	0.79	0.75	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	Nessuna ulteriore riduzione per più di 9 circuiti o cavi multipolari None decrease for more than 9 circuits or multicore cables		
Strato a soffitto Ceiling layer	0.95	0.81	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61			
Strato su passerelle perforate orizzontali o verticali (perforate o non) Pierced gangway layer (horizontal or vertical, pierced or not)	1.00	0.88	0.82	0.77	0.75	0.73	0.73	0.72	0.72			
Strato su scala posacavi o graffato ad un sostegno Layer on laying cables stairs	1.00	0.87	0.82	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78			

Fattori di correzione per pose ravvicinate in terra Correction factors for in ground brought closer lay					
Numero dei circuiti Circuits number	Distanza tra i cavi (a)* Cables distance				
	nulla - none	% Ø cavo - % Ø cable	0.125 m	0.25 m	0.5 m
2	0.75	0.80	0.85	0.90	0.90
3	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85
4	0.60	0.60	0.70	0.75	0.80
5	0.55	0.55	0.65	0.70	0.80
6	0.50	0.55	0.60	0.70	0.80

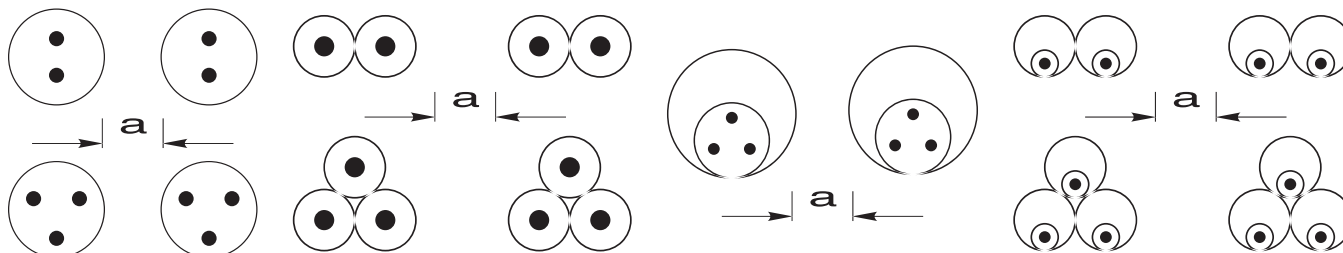
Fattori di correzione per pose ravvicinate in terra Correction factors for in ground brought closer lay									
Numero dei cavi Cables number	Distanza tra i cavi (a)** Cables distance				Numero di circuiti unipolari (2 o 3 cavi) Single core circuits number	Distanza tra i cavi (a)*** Cables distance			
	nulla - none	0.25	0.5	1.0		nulla - none	0.25	0.5	1.0
2	0.85	0.90	0.95	0.95	2	0.80	0.60	0.90	0.95
3	0.75	0.85	0.90	0.95	3	0.70	0.80	0.85	0.90
4	0.70	0.80	0.85	0.90	4	0.65	0.75	0.80	0.90
5	0.65	0.80	0.85	0.90	5	0.60	0.70	0.80	0.90
6	0.60	0.80	0.80	0.90	6	0.70	0.70	0.80	0.90

*Cavi multipolari
Multicore cables

*Cavi unipolari
Single-core cables

**Cavi multipolari
Multicore cables

***Cavi unipolari
Single-core cables



Cavi per energia e segnalazioni flessibili per posa fissa, isolati in HEPR di qualità G16, non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi. In accordo al Regolamento Europeo (CPR) UE 305/11

Flexible or rigid power control cable for fixed installations not propagating fire and with low corrosive gas emission. G16 quality HEPR insulated. CPR UE 305/11

(Conforme alla direttiva BT 2014/35/UE- 2011/65/EU (RoHS 2) Regolamento CPR UE 305/11)

(Accordingly to the standards BT 2014/35/UE- 2011/65/EU (RoHS 2) CPR UE 305/11)

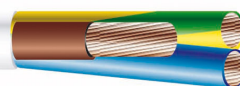
Norme di riferimento

Standards

CEI 20-13 IEC 60502-1 CEI UNEL 35318-35322-35016
EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016



Cca-s3,d1,a3 IEMMEQU EFP FG16OR16 0,6/1kV



Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5.
Isolamento in HEPR di qualità G16
Riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico
Guaina in mescola termoplastica tipo R16

Flexible conductor, class 5 copper made.
Elastomeric mixture insulation (G16 quality).
Not fibrous and not hygroscopic filler
Outer Sheath PVC R16 type.

<i>Tensione nominale U0</i>	600V(AC) 1800V(DC)	<i>Nominal voltage U0</i>
<i>Tensione nominale U</i>	1000V(AC) 1800V(DC)	<i>Nominal voltage U</i>
<i>Tensione di prova</i>	4000 V	<i>Test voltage</i>
<i>Tensione massima Um</i>	1200V(AC) 1800V(DC)	<i>Maximun voltage Um</i>
<i>Temperatura massima di esercizio</i>	90	<i>Maximun operating temperature</i>
<i>Temperatura massima di corto circuito per sezioni fino a 240mm²</i>	250	<i>Maximun short circuit temperature for sections up to 240mm²</i>
<i>Temperatura massima di corto circuito per sezioni oltre 240mm²</i>	220	<i>Maximun short circuit temperature for sections over 240mm²</i>
<i>Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico)</i>	-15°C	<i>Min. operating temperature (without mechanical shocks)</i>
<i>Temperatura minima di installazione e maneggio</i>	0°C	<i>Minimum installation and use temperature</i>

Condizioni di impiego più comuni

Adatti per L'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di Ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e fumo, conformi al Regolamento CPR. Per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti interni o esterni anche bagnati. Per posa fissa in aria libera, in tubo o canaletta, su muratura e strutture metalliche o sospesa. Adatti anche per posa interrata diretta o indiretta. Non indicato per sringhe di collegamento con pannelli fotovoltaici. Per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti esterni anche bagnati AD7.

Condizioni di posa

Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm):

Cavi energia flessibili, conduttore classe 5 = 4 D

Cavi segnalazione e comandi flessibili, classe 5 = 6 D

Sforzo massimo di tiro:

50 N/mm²

Imballo

Matasse da 100m in involucri termoretraibili fino alla sezione 5x6mm² se richiesto. Bobina con metrature da definire in fase di ordine.

Colori anime

Unipolare: nero

Bipolare: blu-marrone

Tripolare: marrone-nero-grigio o G/V-blu-marrone

Quadrupolare: blu-marrone-nero-grigio (o G/V al posto del blu)

Pentapolare: G/V-blu-marrone-nero-grigio (senza G/V 2 neri)

Multipoli per segnalazioni: neri numerati

Colori guaina

Grigio chiaro RAL7035

Marcatura ad inchiostro

GENERALCAVI- Cca-s3,d1,a3 - IEMMEQU EFP - anno - FG16(O)R16 - 0,6/1 kV - form x sez. - ordine lavoro interno - metratura progressiva

Common features

For electrical power system in constructions and other civil engineering bulgnngs, in order to limit fire and smoke production and spread, in accordance with the CPR. Power and control use outdoor and indoor applications, even wet. Suitable for fixed installations at open air, in tube or canals, masonry, metals structures, overhead wire and for direct or indirect underground wiring. Not indicated for connection with photovoltaic panels. Power and control use outdoor applications, even wet AD7.

Employment

Minimum bending radius per D cable diameter (in mm):

Power flexible cables, class 5 = 4 D

Control flexible cables, class 5 = 6 D

Maximum pulling stress:

50 N/mm²

Packing

100m rings in thermoplastic film up to section 5x6mm². Drums to agree.

Core colours

Single core: black

Two cores: blue-brown

Three cores: brown-black-gray (or blue-brown-Y/G)

Four cores: blue-brown-black-gray (or Y/G instead blue)

Five cores: Y/G-blue-brown-black-gray (or black instead Y/G)

Multicores: black with numbers

Sheath colour

Light grey RAL 7035

Ink marking

GENERALCAVI - Cca-s3,d1,a3 - IEMMEQU EFP - year - FG16(O)R16-0,61/kV - form x sect. - inner work order - progressive lenght

FG16(O)R16 0,6/1kV

Numero conduttori	Sezione nominale	Diametro indicativo conduttore	Spessore medio isolante	Diametro esterno massimo	Peso indicativo del cavo	Resistenza elettrica a 20°C	Portate di corrente		
							20°C Interrato	30° In tubo in aria	30°C in aria
Cores number	Cross section	Approx conductor diameter	Insulation medium thickness	Maximum outer diameter	Approx cable weight	Electric resistance at 20°C	Current carrying capacities		
							20°C In ground	30° In pipe	in oper air at 30°C
(N°)	(mm²)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(Ohm/km)	(A)	(A)	(A)
Unipolare / Single core									
1x	4	2.6	0.7	9.30	82	4.95	35	37	45
1x	6	3.4	0.7	9.90	101	3.3	44	48	58
1x	10	4.4	0.7	10.9	152	1.91	59	66	80
1x	16	5.7	0.7	11.4	211	1.21	77	88	107
1x	25	6.9	0.9	13.2	301	0.78	100	117	135
1x	35	8.1	0.9	14.6	396	0.554	121	144	169
1x	50	9.8	1	16.4	556	0.386	150	175	207
1x	70	11.6	1.1	17.3	761	0.272	184	222	268
1x	95	13.3	1.1	20.4	991	0.206	217	269	328
1x	120	15.1	1.2	22.4	1219	0.161	259	312	383
1x	150	16.8	1.4	24.8	1517	0.129	287	355	444
1x	185	18.6	1.6	27.2	1821	0.106	323	417	510
1x	240	21.4	1.7	30.4	2366	0.0801	379	490	607
1x	300	23.9	1.8	33.0	2947	0.0641	429	-	703
1x	400	27,5	2	37.7	3870	0.0486	541	-	823
Bipolare / Two cores									
2x	1.5	1.6	0.7	12.0	125	13.3	23	22	26
2x	2.5	2	0.7	13.0	151	7.98	30	30	36
2x	4	2.6	0.7	14.2	207	4.95	39	40	49
2x	6	3.4	0.7	15.4	256	3.3	49	51	63
2x	10	4.4	0.7	17.3	395	1.91	69	66	86
2x	16	5.7	0.7	19.4	576	1.21	86	91	115
2x	25	6.9	0.9	23.0	806	0.78	111	119	149
2x	35	8.1	0.9	25.7	1052	0.554	136	146	185
2x	50	9.8	1.0	29.3	1465	0.386	168	175	225
2x	70	11.6	1.1	33.1	2044	0.272	207	221	289
2x	95	13.3	1.1	37.4	2917	0.206	245	265	352
2x	120	15.1	1.2	41.5	3678	0.161	284	305	410
2x	150	16.8	1.4	46.1	4028	0.129	324	-	473
2x	185*	18.6	1.6	48.8	4500	0.106	-	-	542
2x	240*	21.4	1.7	57,7	5852	0.0801	-	-	641
Tripolare / Three cores									
3x	1.5	1.6	0.7	12.5	139	13.3	19	19.5	23
3x	2.5	2.0	0.7	13.6	185	7.98	25	26	32
3x	4	2.6	0.7	14.9	246	4.95	32	35	42
3x	6	3.4	0.7	16.2	313	3.3	41	44	54
3x	10	4.4	0.7	18.2	503	1.91	55	60	75
3x	16	5.7	0.7	20.6	609	1.21	72	80	100
3x	25	6.9	0.9	24.5	991	0.78	93	105	127
3x	35	8.1	0.9	27.3	1370	0.554	114	128	158
3x	50	9.8	1.0	31.2	1941	0.386	141	154	192
3x	70	11.6	1.1	35.6	2680	0.272	174	194	246
3x	95	13.3	1.1	40.4	3487	0.206	206	233	298
3x	120	15.1	1.2	44.4	4406	0.161	238	268	346
3x	150	16.8	1.4	49.5	5440	0.129	272	300	399
3x	185	18.6	1.6	55.2	6750	0.106	306	340	456
3x	240	21.4	1.7	61.9	8778	0.0801	360	398	538
3x	300	22.5	1.8	68.0	11000	0.0641	429	-	621
Quadrupolare / Four cores									
4x	1.5	1.6	0.7	13.4	171	13.3	19	19.5	23
4x	2.5	2.0	0.7	14.6	222	7.98	25	26	32
4x	4	2.6	0.7	16.0	297	4.95	32	35	42
4x	6	3.4	0.7	17.5	392	3.30	41	44	54
4x	10	4.4	0.7	19.8	611	1.91	55	60	75
4x	16	5.7	0.7	22.4	886	1.21	72	80	100
4x	25	6.9	0.9	26.8	1255	0.78	93	105	127
4x	35*	8.1	0.9	-	1826	0.554	114	130	158

Numero conduttori	Sezione nominale	Diametro indicativo conduttore	Spessore medio isolante	Diametro esterno massimo	Peso indicativo del cavo	Resistenza elettrica a 20°C	Portate di corrente		
							20°C Interrato	30° In tubo in aria	30°C in aria
Cores number	Cross section	Approx conductor diameter	Insulation medium thickness	Maximum outer diameter	Approx cable weight	Electric resistance at 20°C	Current carrying capacities		
							20°C In ground	30° In pipe	in oper air at 30°C
(N°)	(mm²)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(Ohm/km)	(A)	(A)	(A)
4x	50*	9.8	1.0	-	2588	0.386	141	155	192
4x	70*	11.6	1.1	-	3573	0.272	174	194	246
4x	95*	13.3	1.1	-	4649	0.206	206	235	298
3x35+1x25		8.1	0.9	29.2	1611	0.554	114	130	158
3x50+1x25		9.8	1.0	32.4	2142	0.386	141	155	192
3x70+1x35		11.6	1.1	37.0	3037	0.272	174	194	246
3x95+1x50		13.3	1.1	42.0	4047	0.206	206	235	298
3x120+1x70		15.1	1.2	46.9	5327	0.161	238	267	346
3x150+1x95		16.8	1.4	52.5	6635	0.129	272	-	399
3x185+1x95		18.6	1.6	57.3	7833	0.106	306	-	456
3x240+1x150		21.4	1.7	65.5	10476	0.0801	360	-	538
3x300+1x150		22.5	1.8	70.8	12000	0.0641	429	-	621
Pentapolare / Five cores									
5G	1.5	1.6	0.7	14.4	204	13.3	19	14	23
5G	2.5	2.0	0.7	15.6	266	7.98	21	26	32
5G	4	2.6	0.7	17.3	361	4.95	32	35	42
5G	6	3.4	0.7	18.9	471	3.30	41	44	54
5G	10	4.4	0.7	21.5	756	1.91	55	60	75
5G	16	5.7	0.7	24.4	1119	1.21	72	80	100
5G	25	6.9	0.9	29.3	1597	0.78	93	105	127
5G	35	8.1	0.9	32.8	2140	0.554	114	130	158
5G	50	9.8	1.0	38.2	3004	0.386	141	155	192
5G	70*	11.6	1.1	44.6	4466	0.272	174	194	246
5G	95*	13.3	1.1	49.3	5811	0.206	206	235	298
5G	120*	15.5	1.2	55.0	7343	0.161	238	267	346
Multipli / Multicores									
7x	1.5	1.6	0.7	15.4	247	13.3	16	11.5	13
7x	2.5	2.0	0.7	16.8	343	7.98	21	15.5	17
10x	1.5	1.6	0.7	18.7	353	13.3	16	11.5	13
10x	2.5	2.0	0.7	20.6	492	7.98	24	15.5	17
12x	1.5	1.6	0.7	19.3	380	13.3	12.5	9.5	11
12x	2.5	2.0	0.7	21.3	537	7.98	25	12.0	13
16x	1.5	1.6	0.7	21.1	549	13.3	19	9.5	11
16x	2.5	2.0	0.7	23.3	848	7.98	25	12.0	13
19x	1.5	1.6	0.7	22.1	612	13.3	19	8.0	9
19x	2.5	2.0	0.7	24.5	1049	7.98	25	10.5	12
24x	1.5	1.6	0.7	25.4	733	13.3	19	8.0	9
24x	2.5	2.0	0.7	28.3	1140	1.98	25	10.5	12

Note

Le formazioni tripolari, quadripolari e multipli possono essere richiesti anche con G/V, i pentapolari anche senza G/V. I calcoli per le portate di corrente per i cavi unipolari sono stati eseguiti per 3 cavi non distanziati, per cavi bipolari con 2 conduttori caricati e per i multipolari per 3 conduttori caricati.

I diametri esterni sono indicativi di produzione e possono variare di $\pm 3\%$.

Le portate a 20°C sono calcolate secondo la Unel 35026, caratteristiche di posa interrata secondo CEI 64-8-61 (temperatura terreno=20°C; profondità=0.8m; Resistività terreno=1.5 k m/W).

Le sezioni contrassegnate con (*) con compaiono nelle tabelle UNEL, non soggette al marchio IMQ EFP, ma sono conformi Regolamento Europeo (CPR) UE 305/11

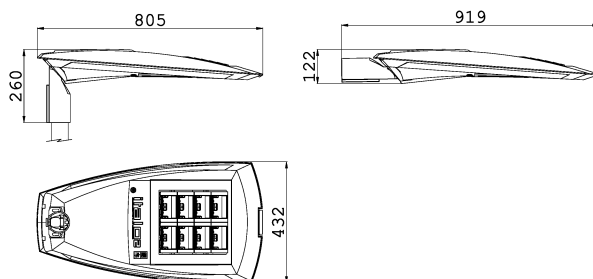
Note

Three, four, five and multicores cables can be produced also with Y/G core. Current carrying capacities for single core cables are calculated on 3 close cables, for two core cables with two charged conductors and for three core cables with three charged conductors.

Outer diameters are approximates and they can have variations of max $\pm 3\%$.

Current Carrying capacities at 20°C according to UNEL 35026 with underground laying standard CEI 64-8-61 (ground temp=20°C, depth=0.8m, ground resistivity=1.5 k m/W.).

The sections marked with (*) appear in the UNEL tables, not subject to the IMQ EFP mark, but comply with EU Regulation 305/11 (CPR)



ITALO 2

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Applicazioni	Illuminazione stradale.
Gruppo ottico	STE-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale extraurbana. STU-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale, urbana e ciclopeditale. STW: Ottica asimmetrica per illuminazione di strade larghe e urbane e extraurbane, specifica per asfalti bagnati. SV: Ottica asimmetrica per illuminazione di svincoli autostradali o strade urbane molto strette. OP-DX/SX: Ottica asimmetrica per attraversamenti pedonali. S05: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale, urbana e aree verdi. Temperatura di colore: 4000K (3000K in opzione) CRI ≥ 70 LOR= 100%, DLOR= 100%, ULOR= 0% Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Efficienza sorgente LED: 168 lm/W @ 525mA, Tj=85°C, 4000K
Classe di isolamento	I, II
Grado di protezione	IP66 IK09 totale
Moduli LED	Gruppo ottico rimovibile in campo.
Inclinazione apparecchio	Testa palo: 0°, +5°, +10°, +15°, +20° Braccio: 0°, -5°, -10°, -15°, -20° Braccio: +5°, 0°, -5°, -10°, -15°, -20° (solo Ø33mm ÷ Ø60mm)
Dimensioni e peso	Vedere disegno – max. 12,5 kg
Superficie esposta	Laterale: 0.08m ² - Pianta: 0.3m ² SCx: 0.06m ²
Montaggio	Braccio o testa palo Ø60mm Ø33mm ÷ Ø60mm (in opzione) Ø60mm ÷ Ø76mm (in opzione)
Cablaggio	Piastra cablaggio rimovibile in campo.
Temp. di esercizio	-40°C / +50°C
Temp. di stoccaggio	-40°C / +80°C
Norme di riferimento	EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3



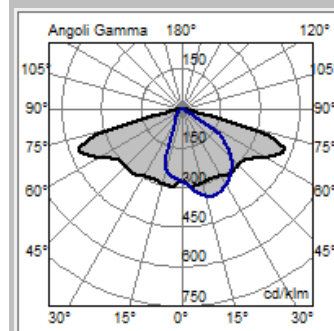
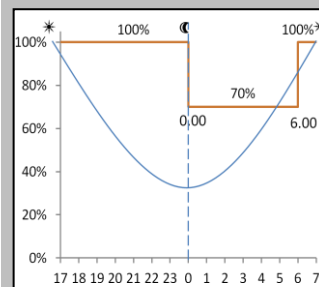
CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Alimentazione	220÷240V 50/60Hz (Tolleranza standard ±10%. Altri voltaggi e tolleranze su richiesta)
Fattore di potenza	>0,95 (a pieno carico).
Sezionatore	Incluso, con ferma cavo integrato.
Connessione rete	Per cavi sezione max 4mm ²
Protez. sovratensioni	Fino a 10kV Con SPD (in opzione) 10kV / 10kV CM/DM
SPD (in opzione)	10kV-10kA, type II, completo di LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione del carico a fine vita.
Sistema di controllo (opzioni)	F: Fisso non dimmerabile. DA: Dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default. DAC: Profilo DA custom. FLC: Flusso luminoso costante. WL: Telecontrollo punto/punto ad onde radio. DALI: Interfaccia di dimmerazione digitale DALI. NEMA: Presa 7 pin (ANSI C136.41). ZHAGA: Presa 4 pin (ZHAGA Book 18).
Vita gruppo ottico (Tq=25°C, 700mA)	>100.000hr L90B10 >100.000hr L90, TM-21

MATERIALI

Attacco	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.
Dissipatore	
Telaio	
Copertura	
Gancio chiusura	Alluminio estruso con molla in acciaio inox.
Gruppo ottico	Alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%. Alluminio classe A+ (DIN EN 16268)
Schermo	Vetro piano temperato sp. 5mm ad elevata trasparenza.
Pressacavo	Plastico M20x1.5 - IP68
Guarnizione	Poliuretana
Colore	Grigio satinato semilucido - Cod. 2B

Profilo DA



Ottica STU-M

Tutti i dati fotometrici pubblicati sono stati rilevati in conformità alle norme UNI EN 13032-1 e IES LM 79-08



APPARECCHIO	OTTICA	FLUSSO APPARECCHIO* (Tq=25°C, 4000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO* (Tq=25°C, Vin=230Vac, F/DA/DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED* (Tj=85°C, 4000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED* (Tj=85°C, W)
ITALO 2 0F2H1 4.5-4M	S05 STU-M STU-S SV	7150	57	125	8736	52
ITALO 2 0F2H1 4.5-5M		9430	72	130	10920	65
ITALO 2 0F2H1 4.5-6M		11110	85	130	13104	78
ITALO 2 0F2H1 4.5-7M		12920	99	130	15288	91
ITALO 2 0F2H1 4.5-8M		14750	113	130	17472	104
ITALO 2 0F2H1 4.7-4M	S05 STU-M STU-S SV	8990	76	118	11060	72
ITALO 2 0F2H1 4.7-5M		11890	95	125	13825	90
ITALO 2 0F2H1 4.7-6M		14070	114	123	16590	108
ITALO 2 0F2H1 4.7-7M		16290	132	123	19355	126
ITALO 2 0F2H1 4.7-8M		18580	151	123	22120	144
ITALO 2 0F3 4.5-4M	STE-M STE-S STW	9950	76	130	11800	68
ITALO 2 0F3 4.5-5M		12720	95	133	14750	90
ITALO 2 0F3 4.5-6M		15170	112	135	17700	108
ITALO 2 0F3 4.5-7M		17590	131	134	20650	126
ITALO 2 0F3 4.5-8M		20030	150	133	23600	144
ITALO 2 0F3 4.7-4M	STE-M STE-S STW	12550	102	123	14940	96
ITALO 2 0F3 4.7-5M		15950	127	125	18675	120
ITALO 2 0F3 4.7-6M		19040	150	126	22410	144
ITALO 2 0F3 4.7-7M		22130	175	126	26145	168
ITALO 2 0F3 4.7-8M		25180	201	125	29880	192

APPARECCHIO	OTTICA	FLUSSO APPARECCHIO* (Tq=25°C, 4000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO* (Tq=25°C, Vin=230Vac, F/DA/DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED* (Tj=85°C, 4000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED* (Tj=85°C, W)
ITALO 2 0F6 4.5-2M	OP-DX OP-SX	9950	76	130	11802	70
ITALO 2 0F6 4.5-3M		15170	112	135	17703	105
ITALO 2 0F6 4.5-4M		20030	150	133	23604	140
ITALO 2 0F6 4.7-2M	OP-DX OP-SX	12550	102	123	14940	94
ITALO 2 0F6 4.7-3M		19040	150	126	22410	141

*FLUSSO APPARECCHIO / POTENZA APPARECCHIO: Dati nominali rilevati in laboratorio.

*FLUSSO NOMINALE LED / POTENZA NOMINALE LED: Dati nominali estrapolati da datasheet costruttore LED.

I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali. Tolleranza su flusso: +/-7%. Tolleranza su potenza: +/-5%.

Tolleranza su potenza in versioni ZHAGA o con alimentatore D4i/SR: +/-10%.

Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

APPARECCHIO	OTTICA	FLUSSO APPARECCHIO* (Tq=25°C, 3000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO* (Tq=25°C, Vin=230Vac, F/DA/DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED* (Tj=85°C, 3000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED* (Tj=85°C, W)
ITALO 2 0F2H1 3.5-4M	S05 STU-M STU-S SV	6650	57	117	8124	52
ITALO 2 0F2H1 3.5-5M		8770	72	122	10156	65
ITALO 2 0F2H1 3.5-6M		10330	85	122	12187	78
ITALO 2 0F2H1 3.5-7M		12020	99	121	14218	91
ITALO 2 0F2H1 3.5-8M		13720	113	121	16249	104
ITALO 2 0F2H1 3.7-4M	S05 STU-M STU-S SV	8360	76	110	10286	72
ITALO 2 0F2H1 3.7-5M		11060	95	116	12857	90
ITALO 2 0F2H1 3.7-6M		13090	114	115	15429	108
ITALO 2 0F2H1 3.7-7M		15150	132	115	18000	126
ITALO 2 0F2H1 3.7-8M		17280	151	114	20572	144
ITALO 2 0F3 3.5-4M	STE-M STE-S STW	9250	76	122	10974	72
ITALO 2 0F3 3.5-5M		11830	95	125	13718	90
ITALO 2 0F3 3.5-6M		14110	112	126	16461	108
ITALO 2 0F3 3.5-7M		16360	131	125	19205	126
ITALO 2 0F3 3.5-8M		18630	150	124	21948	144
ITALO 2 0F3 3.7-4M	STE-M STE-S STW	11670	102	114	13894	96
ITALO 2 0F3 3.7-5M		14830	127	117	17368	120
ITALO 2 0F3 3.7-6M		17710	150	118	20841	144
ITALO 2 0F3 3.7-7M		20580	175	118	24315	168
ITALO 2 0F3 3.7-8M		23420	201	117	27788	192

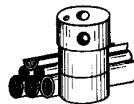
APPARECCHIO	OTTICA	FLUSSO APPARECCHIO* (Tq=25°C, 3000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO* (Tq=25°C, Vin=230Vac, F/DA/DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED* (Tj=85°C, 3000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED* (Tj=85°C, W)
ITALO 2 0F6 3.5-2M	OP-DX OP-SX	9250	76	122	9698	70
ITALO 2 0F6 3.5-3M		14110	112	126	14547	105
ITALO 2 0F6 3.5-4M		18630	150	124	19396	140
ITALO 2 0F6 3.7-2M	OP-DX OP-SX	11670	102	114	12276	94
ITALO 2 0F6 3.7-3M		17710	150	118	18414	141

*FLUSSO APPARECCHIO / POTENZA APPARECCHIO: Dati nominali rilevati in laboratorio.

*FLUSSO NOMINALE LED / POTENZA NOMINALE LED: Dati nominali estrapolati da datasheet costruttore LED.

Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali con una tolleranza del +/-5%.



Pozzetto 40x40 Betonschacht

POZZETTO 40x40x40

Pozzetti prefabbricati in c.a.vibrocompresso Rck 350, completi di fondo spess. cm 4.

Dimensioni interne cm 40x40x40.

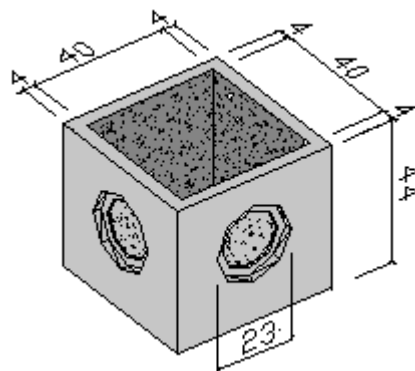
Spessore minimo parete cm 4.

Armatura costituita da una staffa saldata Ø mm 4 annegata in prossimità del bordo superiore.

I pozzetti sono completi di impronte Ø cm 23, a mezzo spessore, su ciascuna parete verticale esterna.

Tipo	Misura interna	Misura esterna	H altezza	Peso Kg
Typ	Innenmaß	Außenmaß	H Höhe	Gewicht
Pozzetto 40x40x40	40x40	48x48	44	81

Lire	
Euro	



PROLUNGA 40x40x40

Prolunghe prefabbricate in c.a.vibrocompresso Rck 350, senza fondo.

Dimensioni interne cm 40x40x40.

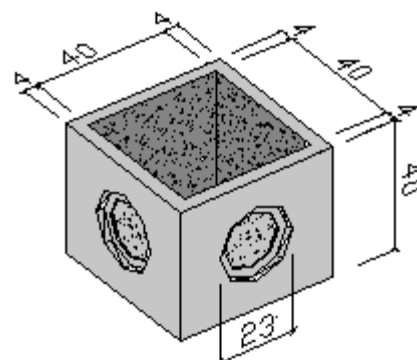
Spessore minimo parete cm 4.

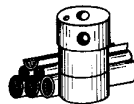
Armatura costituita da due staffe saldate Ø mm 4 annegate in prossimità dei bordi superiore ed inferiore.

Le prolunghe sono completi di impronte Ø cm 23, a mezzo spessore, su ciascuna parete verticale esterna per eventuale inserimento di tubazioni.

Tipo	Misura interna	Misura esterna	H altezza	Peso Kg
Typ	Innenmaß	Außenmaß	H Höhe	Gewicht
Prolunga 40x40x40	40x40	48x48	40	70

Lire	
Euro	





PROLUNGA 40x40x20

Prolunghe prefabbricate in c.a.vibrocompresso Rck 350, senza fondo.

Dimensioni interne cm 40x40x20.

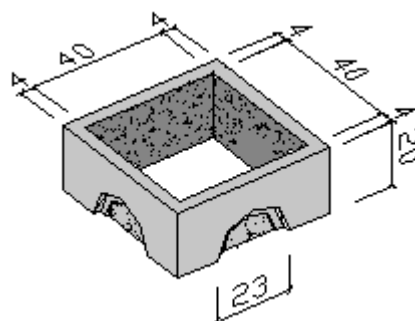
Spessore minimo parete cm 4.

Armatura costituita da una staffa saldata Ø mm 4 annegata in prossimità del bordo superiore.

Le prolunghe sono completi di impronte Ø cm 23, a mezzo spessore, su ciascuna parete verticale esterna per eventuale inserimento di tubazioni.

Tipo	Misura interna	Misura esterna	H altezza	Peso Kg
Typ	Innenmaß	Außenmaß	H Höhe	Gewicht
Prolunga 40x40x20	40x40	48x48	20	35

Lire	
Euro	



Coperture in cls Betonabdeckungen

Pozzetto 40x40 Betonschacht

COPERCHIO CLS 40x40 PEDONABILE

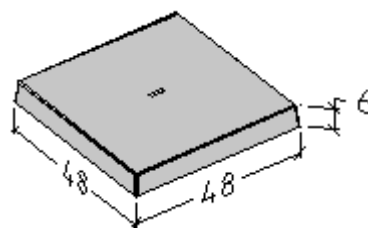
Coperchi in c.a.vibrocompresso Rck 350, dim. cm 48x48x6, completi di foro passante rettangolare per il sollevamento.

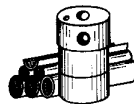
Portata pedonabile.

Armatura costituita da fibre diffuse in acciaio zincato ad aderenza migliorata Ø mm 0,8x40, in ragione di Kg 20/m².

Tipo	Portata	Misura esterna	H altezza	Peso Kg
Typ	Stärke	Außenmaß	H Höhe	Gewicht
Coperchio 40x40 Pedonabile Begehrbar		48x48	6	27

Lire	
Euro	






COPERCHIO CLS 40x40 CARRABILE

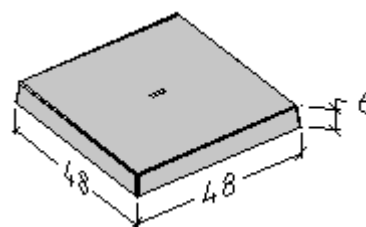
Coperchi in c.a.vibrocompresso Rck 350, dim. cm 48x48x6, completi di foro passante rettangolare per il sollevamento.

Portata pedonabile.

Armatura costituita da fibre diffuse in acciaio zincato ad aderenza migliorata Ø mm 0,8x40, in ragione di Kg 20/m², + tondini Ø mm 8 ogni 7 cm, in prossimità del bordo inferiore.

Tipo	Portata	Misura esterna	H altezza	Peso Kg
Typ	Stärke	Außenmaß	H Höhe	Gewicht
Coperchio 40x40 Carrabile Befahrbar		48x48	6	27

Lire	
Euro	



Vedi Chiusini Zincati
Chiusini ghisa
Chiusini Zinco cls

Griglie Zincate
Griglie Ghisa
Griglie Zinco Cls

Siehe Verzinkte Deckeln
Gussdeckeln
Schachtabdeckung Zinco Cls

Verzinkte Roste
Gussroste
Schachtroste Zinco cls

SCHEMA TECNICA TUBO CORRUGATO NERO



Il tubo corrugato Nuova Rabbiplast è prodotto in polietilene, il suo impiego è particolarmente adatto alla protezione dei cavi elettrici e telecomunicazioni ed è comprensivo di tirafilo in nylon all'interno.

Il cavidotto TCDP NERO viene estruso in due pareti, quella interna liscia per agevolare l'inserimento dei cavi, e quella esterna corrugata per rendere il manufatto resistente.

Proprio queste doti permettono una estrema leggerezza del tubo, che può essere facilmente posato/utilizzato in qualsiasi tipologia di terreno, senza comprometterne le sue caratteristiche sia tecniche che prestazionali che lo rendono estremamente duttile.

CARATTERISTICHE TECNICHE E RIFERIMENTI NORMATIVI

Diametro	Diametro esterno mm			Diametro interno mm		Altezza costola mm
	Min.	Max.	Prod.	Min	Prod.	
40	40,0	40,8	40,4	30	31,2	4,6
50	50,0	51,0	50,6	37	40,3	5,2
63	63,0	64,2	63,7	47	51,3	6,2
75	75,0	76,4	75,3	56	61,1	7,2
90	90,0	91,7	90,5	67	76,0	8,0
110	110,0	112,4	110,4	78	94,3	10,2
125	125,0	127,3	125,6	94	105,8	10,4
160	160,0	162,9	160,5	120	138,8	10,8
200	200,0	203,6	201,2	150	178,5	11,2

- COLORE: nero esterno RAL 9005 e nero interno, questo colore caratterizza i cavidotti per uso elettrico, rendendoli maggiormente durevoli nel tempo in quanto presentano una maggior resistenza ai raggi ultravioletti pari a 110 kly/anno. Proprio per questi motivi il prodotto è garantito per 12 mesi dalla data di produzione.
- PRODOTTO: interamente in polietilene alta densità (HDPE)
- CARATTERISTICHE FISICO MECCANICHE: è conforme alla norma CEI EN 61386 2-4 con resistenza allo schiacciamento maggiore a 450 newton applicando una forza verticale pari al 5 % del diametro medio interno.
Presenta inoltre una resistenza termica da - 20 °C a + 60 ° C
Resistenza elettrica 100 MOhm
Rigidità elettrica 800 KV/cm
- PROVA D'URTO: viene eseguita in conformità alla normativa sopra indicata, condizionando il provino a - 5 °C per 2 ore e facendogli cadere verticalmente un peso di Kg 5 (tipo pesante N) da una altezza variabile in funzione del diametro del tubo testato.
- PIEGATURA: viene eseguita in conformità alla normativa sopra indicata, sia a temperatura ambiente sia a - 5 °C, con un raggio di curvatura pari almeno 10 volte il diametro nominale del tubo.
- MARCHIO CE : il tubo corrugato Nero RAL 9005 Nuova Rabbiplast viene prodotto in conformità alla Direttiva B.T. 73/23 CEE e 93/68 CEE

Responsabile di Laboratorio

Lomasti Roberta