



COMUNE DI MOLTRASIO

PROGETTO PER IL NUOVO LUNGOLAGO CAMPO 2 MOLTRASIO

PROGETTO DEFINITIVO

(Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50–Codice dei contratti pubblici)

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI



Melzi Gian Luca 1

VENELLI – KRAMER Architetti

Via Pisani Dossi 5-A
22100 Como ITALIA

+39 031 570779

+39 031 576605

info@venellikramer.com

Indirizzo

Telefono

Fax

e-mail

INDICE

1 DESCRIZIONE GENERALE DEL LUOGO

- 1.1. Descrizione Generale dell'impianto
- 1.2. Opere provvisoriale e di bonifica

2 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

3 SISTEMA DI FORNITURA ED UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA

ELETTRICA

4 DATI DI PROGETTO

- 4.1 Stima del fabbisogno di potenza
- 4.2 livelli di illuminamento medi

5 NORME DI RIFERIMENTO E SPECIFICHE TECNICHE PARTICOLARI

6 SISTEMI DI PROTEZIONE

- 6.1 Impianto dispersore di terra e collegamenti equipotenziali
- 6.2 Protezione dalle scariche atmosferiche
- 6.3 Misure di protezione contro i contatti diretti
- 6.3 Misure di protezione contro i contatti indiretti nei sistemi TT

7 TABELLE DI CALCOLO E BREVI CENNI NORMATIVI

8 ELENCO ELABORATI

VENELLI – KRAMER Architetti

Via Pisani Dossi 5-A
22100 Como ITALIA

+39 031 570779

+39 031 576605

info@venellikramer.com

Indirizzo

Telefono

Fax

e-mail

1. DESCRIZIONE GENERALE DEL LUOGO

Il presente progetto preliminare si riferisce al lungo lago di Moltrasio.

L'intervento prevede la completa riqualificazione del lungo lago, con la realizzazione di un edificio a servizio del parco e di una sala polifunzionale.

L'edificio zona parco è costituito da: una sala riunioni, un piccolo deposito, un bagno ed una piccola cucina.

La sala polifunzionale è composta da un'area adibita a spogliatoi, un'area deposito ed un'area da adibire ad aula didattica/polifunzionale. Completano l'opera il parco pubblico ed il camminamento pedonale a lago.

Al termine dei lavori sarà redatta da parte dell'impiantista elettrico la dichiarazione di conformità delle opere elettriche eseguite, completa degli allegati obbligatori (documentazione AS BUILT timbrata e firmata da tecnico abilitato, manuali d'uso e manutenzione, schede tecniche apparecchiature installate).

1.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

L'area è dotata di tre forniture elettriche in bassa tensione monofase come meglio di seguito specificato:

- fornitura elettrica monofase 230Va.c. per l'illuminazione del parco pubblico;
- fornitura elettrica trifase 400Va.c. per l'edificio zona parco
- fornitura elettrica trifase 400Va.c. per la sala polifunzionale.

Sono previsti i seguenti quadri elettrici:

- QE01 Quadro elettrico illuminazione pubblica;
- QE02 Quadro elettrico punto di consegna energia edificio zona parco;
- QE03 Quadro elettrico edificio zona parco;
- QE04 Quadro elettrico punto di consegna energia sala polifunzionale;
- QE05 Quadro elettrico spogliatoi/sala polifunzionale;
- QE06 Quadro elettrico centrale tecnologica.

Gli impianti sono protetti da fenomeni di sovratensioni indotte mediante scaricatori di tensione. Il modo di collegamento a terra è di tipo TT.

La distribuzione generale è prevalentemente di tipo sottotraccia mediante cavidotti e pozzetti di smistamento. Le derivazioni terminali avvengono in prevalenza con tubazioni flessibili sottotraccia. Nei percorsi a vista sono previste tubazioni in PVC rigido o in lamiera di acciaio zincato.

Le linee montanti generali e di distribuzione sono in cavo multipolare FG16-OR16.

L'illuminazione prevede apparecchi dotati di sorgenti led con caratteristiche costruttive adatte al tipo di ambiente servito.

Il collegamento a terra di tutte le utenze ed i collegamenti equipotenziali delle masse estranee fa capo al nodo collettore principale installato presso il punto di consegna energia, dal quale origina il dispersore di terra orizzontale in corda di rame nuda, che collega i dispersori verticali in tondo di acciaio ramato.

Sono previsti i seguenti impianti speciali:

- impianto intrusione (predisposizione);
- impianto TV (predisposizione);
- impianto rete telefonica e dati (predisposizione).
- impianto diffusione sonora (predisposizione).

1.2 OPERE PROVVISORIE E DI BONIFICA

L'intervento interessa aree esistenti per le quali è necessario intervenire, nelle fasi iniziali di cantiere, per la messa in sicurezza delle stesse e lo smantellamento degli impianti elettrici esistenti non più necessari.

Sono previste opere di dismissione e bonifica degli impianti esistenti, intercettazione circuiti esistenti e messa in sicurezza, sistemazione delle tubazioni circuiti esistenti e reti di terra che interessano le aree oggetto di intervento e conseguente ripristino. Durante le lavorazioni dovrà essere garantita la sicurezza degli operatori, nelle aree oggetto di riqualificazione, compresa la funzionalità degli impianti nelle aree non interessate all'intervento di riqualificazione.

Durante le lavorazioni l'impiantista fornirà assistenza all'impresa edile, in presenza di reti e/o linee elettriche esistenti, che interessano l'area di cantiere.

Tra le opere provvisorie è previsto inoltre l'allestimento dell'impianto di cantiere per allacciamento gru.

2. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

In relazione alle sollecitazioni dovute alle condizioni ambientali si classificano i seguenti ambienti, limitatamente le normative vigenti nel campo elettrico:

- ambienti ordinari esterni;
- ambienti ordinari interni (spogliatoi, locali deposito, locali accessori).

Ambienti particolari soggetti a normativa specifica (riferimento Norma CEI 64-8/7):

- locali docce.

L'edificio zona parco e la sala polifunzionale sono dotati di pompe di calore per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria. Non sono presenti cotture a gas.

3. SISTEMA DI FORNITURA ED UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA

Illuminazione pubblica

- alimentazione: da rete ENEL B.T.
230Va.c.;
- tensione nominale tra fase e neutro: 230 Va.c.;
- modo di collegamento a terra dell'impianto: TT;
- cadute di tensione, linee montanti: 2% della tensione
nominale;
- cadute di tensione, linee terminali: 2% della tensione
nominale;
- massima caduta di tensione ammessa: 4% della tensione
nominale.
- intensità massima della corrente di guasto
presso il punto di consegna Enel 6,00 kA.

Edificio zona parco

- alimentazione: da rete ENEL B.T.
400Va.c.;
- tensione nominale tra fase e neutro: 400 Va.c.;
- modo di collegamento a terra dell'impianto: TT;
- cadute di tensione, linee montanti: 2% della tensione
nominale;
- cadute di tensione, linee terminali: 2% della tensione
nominale;
- massima caduta di tensione ammessa: 4% della tensione
nominale.
- intensità massima della corrente di guasto
presso il punto di consegna Enel 10,00 kA.

Sala polifunzionale e centrale tecnologica

- alimentazione: da rete ENEL B.T.
400Va.c.;
- tensione nominale tra fase e neutro: 400 Va.c.;
- modo di collegamento a terra dell'impianto: TT;
- cadute di tensione, linee montanti: 2% della tensione
nominale;
- cadute di tensione, linee terminali: 2% della tensione
nominale;
- massima caduta di tensione ammessa: 4% della tensione
nominale.
- intensità massima della corrente di guasto
presso il punto di consegna Enel 10,00 kA.

4. DATI DI PROGETTO

4.1 OPERE PROVVISORIE E DI BONIFICA

Di seguito si riportano i valori di potenza installata e contemporanea stimati:

Illuminazione pubblica

– potenza installata:	1,30 KW
– potenza contemporanea:	1,30 KW
– massima potenza prelevabile dall'impianto:	4,50 KW

Edificio zona parco

– potenza installata:	11,50 KW
– potenza contemporanea:	6,80 KW
– massima potenza prelevabile dall'impianto:	14,80 KW

Sala polifunzionale

– potenza installata:	47,80 KW
– potenza contemporanea:	23,16 KW
– massima potenza prelevabile dall'impianto:	19,00 KW

4.2 LIVELLI DI ILLUMINAMENTO MEDI

– Illuminazione esterna	15,00 Lux
– Spogliatoi	200,00 Lux
– Sala polifunzionale	300,00 Lux
– Illuminazione di emergenza vie di esodo	5,00 Lux
Autonomia	60 min.
Tempo di ricarica	12 ore

5. NORME DI RIFERIMENTO E SPECIFICHE TECNICHE PARTICOLARI

CEI 0-21:

Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle Imprese distributrici di energia elettrica

CEI 7-6:

controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee ed impianti elettrici

CEI 8-6:

Tensione nominale per i sistemi di distribuzione pubblica dell'energia elettrica a bassa tensione

CEI 11-1:

Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata

CEI 11-17:

Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.

CEI 17-113/1:

Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS)

CEI 17-113/3:

Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD).

CEI 20-19/1:

Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V.

CEI 20-20/1:

Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V.

CEI 20-22/2:

Prova dei cavi non propaganti l'incendio.

Indirizzo

Telefono

Fax

e-mail

CEI 20-35/1:

Prova sui cavi elettrici sottoposti al fuoco.

Parte 1: Prova di non propagazione della fiamma sul singolo cavo verticale.

CEI 20-40:

Guida per l'uso di cavi a bassa tensione.

CEI 20-43:

Ottimizzazione economica delle sezioni dei conduttori dei cavi elettrici per energia.

CEI 23-3 EN 60898:

Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e simili.

CEI 23-9:

Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e simile. Prescrizioni generali.

CEI 23-12:

Prese a spina per usi industriali – prescrizioni generali.

CEI 23-20:

Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e simili.
Parte 1: Prescrizioni generali.

CEI 23-21:

Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per uso domestico e simile. Parte 2.1: Prescrizioni particolari per dispositivi di connessione come parti separate con unità di serraggio di tipo a vite.

CEI 23-31:

Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi.

CEI 23-32:

Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto a parete.

CEI 23-51:

Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e simile.

CEI 23-44:

Interruttori differenziali per uso domestico e simile ed interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e simili.

Indirizzo

Telefono

Fax

e-mail

CEI 31-87:

Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas infiammabili – classificazione dei luoghi pericolosi.

CEI 31-88:

Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili – classificazione dei luoghi pericolosi.

CEI 31-35:

Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas – classificazione dei luoghi pericolosi.

CEI 34-21:

Apparecchi di illuminazione - Parte I: Prescrizioni generali e prove.

CEI 34-22:

Apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza.

CEI 64-8/1:

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali.

CEI 64-8/2:

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

Parte 2: Definizioni.

CEI 64-8/3:

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

Parte 3: Caratteristiche generali.

CEI 64-8/4:

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza.

CEI 64-8/5:

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua,

Parte 5: Scelta e installazione dei componenti elettrici.

CEI 64-8/6:

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

Parte 6: Verifiche.

CEI 64-8/7:

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

Parte 7: Ambienti e applicazioni particolari.

CEI 64-50:

Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori ausiliari e telefonici.

CEI 70-1:

Gradi di protezione degli involucri. (Codice IP).

CEI EN 62305-1:

Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali.

CEI EN 62305-2:

Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio.

CEI EN 62305-3:

Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.

CEI EN 62305-4:

Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.

CEI 81-3:

Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico.

CEI-UNEL Tab. 35023-70:

Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di protezione non superiore a 4 - Cadute di tensione.

CEI-UNEL Tab. 35024/1:

Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di protezione non superiore a 4 - Portata di corrente in regime permanente.

CEI-UNEL Tab. 35375:

Cavi per l'energia isolati in gomma etilenpropilenica alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi. Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa.

Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV.

CEI-UNEL Tab. 35752:

Indirizzo

Telefono

Fax

e-mail

Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili. Tensione nominale Uo/U: 450/750 V.

CEI-UNEL Tab. 35756:

Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio. Cavi multipolari per pose fisse con conduttori flessibili con o senza schermo, sotto guaina di PVC. Tensione nominale Uo/U: 0,6/1 kV.

DPR 27/4/1955 N.547 G.U. N. 158 del 12/7/55:
Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.

DM 22/10/2001 G.U. N. 6 del 08/01/02:
Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra e impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.

Legge 1/3/1968 N.186 G.U. N.77 del 23/3/68:
Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.

Legge 18/10/1977 N.791 G.U. N.298 del 2/11/77 e G.U. N.305 del 9/11/77:
Attuazione delle direttive CEE 72/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico.

D.M. 23/07/1979 G.U. N.19 del 21/1/80:
Designazione degli organismi incaricati di rilasciare certificati e marchi ai sensi della Legge n.791 del 1977.

Legge 9/1/89 N.13 Sup.G.U. N.145 del 23/6/89:
Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati.

D.M. 14/6/1989 N.236 S.O.G.U. N.145 del 23/6/89:
Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia pubblica sovvenzionata ed agevolata ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.

Circolare 22/6/1989 N.1669/U.L. S.O.G.U. N.145 del 23/6/89:
Circolare esplicativa della Legge 9 gennaio 1989 N.13

D.M. 22/01/2008 G.U. N.61 del 12/3/2008:
Disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81

Indirizzo

Telefono

Fax

e-mail

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.Lgs. 12/11/96 n.615
Compatibilità elettromagnetica

D.Lgs. 25/11/96 n.626
Marcatura CE

UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio
Progettazione, installazione e manutenzione".

Prescrizioni e raccomandazioni del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, prescrizioni e regolamenti degli Enti locali.

Norme UNI EN 81 relative agli impianti elettrici per ascensori e montacarichi.

Le specifiche tecniche e, in generale, le indicazioni della Direzione Lavori.

N.B : si precisa inoltre che il materiale elettrico impiegato dovrà:

essere provvisto della marcatura CE;
essere conforme alle relative Norme C.E.I. ed alle tabelle UNEL;
essere dotato del marchio IMQ o di equivalente contrassegno qualitativo se di produzione estera in tutti i casi in cui ne sia previsto il regime di ammissione;

autocertificazione del costruttore.

6. SISTEMI DI PROTEZIONE

6.1 IMPIANTO DI DISPERSORE DI TERRA E COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

All'impianto di messa a terra vengono collegati:

- i quadri elettrici di distribuzione e derivati;
- gli impianti di Forza Motrice;
- gli impianti di illuminazione;
- le masse e masse estranee;
- i collegamenti equipotenziali.

I conduttori di terra e i conduttori di protezione devono essere in cavo flessibile di rame isolato in PVC di colore giallo-verde del tipo FS17.

Riportiamo di seguito le sezioni minime richieste in relazione alle sezioni dei conduttori di fase previsti.

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

6.2 PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

La valutazione del rischio contro le fulminazioni è stabilita dalla Norma CEI 81-10 attraverso la quale è possibile eseguire un calcolo sulla probabilità di fulminazione che tiene conto dei seguenti parametri principali:

- densità annua di fulmini a terra per kilometro quadrato riferiti al Comune nel quale risulta collocata la struttura oggetto di valutazione;
- dati dimensionali della struttura (larghezza, lunghezza, altezza espressi in mt);
- numero e caratteristiche delle linee elettriche esterne che servono la struttura;
- caratteristiche della struttura e le eventuali misure di protezione esistenti.

Nel caso particolare, essendo la costruzione adibita ad uso circolo velico-polifunzionale, la valutazione dei rischi prevede solamente l'analisi del rischio R1 relativo alle perdite di vite umane. Il calcolo viene eseguito con l'ausilio del programma software ZEUS Plus. Dall'analisi dei rischi per fulminazione diretta ed indiretta emerge che il fabbricato in oggetto risulta protetto contro le fulminazioni dirette ed indirette pertanto non necessita di impianto di protezione da scariche atmosferiche. Per maggiori dettagli si rimanda al documento di calcolo.

6.3 MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Questa protezione è realizzata con:

- l'isolamento delle parti attive con un materiale che può essere rimosso solo con la sua distruzione;
- l'uso di componenti elettrici costruiti in fabbrica secondo le specifiche norme C.E.I.;
- l'uso dei componenti isolanti in modo tale da resistere agli sforzi meccanici, elettrici e termici cui possono essere soggetti durante l'esercizio;
- l'uso di involucri o barriere tali da garantire almeno un grado di protezione IP4X.

6.4 MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI NEI SISTEMI TT

Queste protezioni sono realizzate con l'interruzione del guasto mediante interruttori automatici differenziali.

Il valore della corrente di scatto differenziale è coordinato con il valore della resistenza del dispersore di terra in modo da soddisfare la relazione $R_t < 50/I_s$, dove I_s è il valore più alto della corrente di scatto differenziale delle apparecchiature installate, R_t è il valore della resistenza del dispersore di terra.

Il valore della resistenza di terra è variabile nel tempo e deve essere periodicamente controllato per garantire gli appropriati interventi di manutenzione.

La Ditta impiantistica elettrica esecutrice, al termine dei lavori, dovrà effettuare le verifiche strumentali iniziali per assicurarsi che i valori misurati siano inferiori ai valori limite sopra indicati.

La dichiarazione di conformità equivarrà a tutti gli effetti ad omologazione dell'impianto.

Si ricorda inoltre che secondo quanto prescritto dal **D.P.R. 462/01** in materia di verifiche degli impianti di terra, entro trenta giorni dalla messa in esercizio dell'impianto, in presenza di lavoratori dipendenti, il datore di lavoro invierà la dichiarazione di conformità ai soggetti INAIL ed ATS territorialmente competenti.

Il datore di lavoro sarà inoltre tenuto ad effettuare regolari manutenzioni dell'impianto, nonché a far sottoporre lo stesso a verifica periodica ogni CINQUE ANNI.

Tali verifiche periodiche dovranno essere effettuate da soggetti abilitati quali ATS, ARPA o eventuali organismi individuati dal Ministero delle attività produttive, sulla base di criteri stabiliti dalla normativa tecnica europea UNI CEI.

Il soggetto che avrà eseguito la verifica periodica rilascerà il relativo verbale al datore di lavoro che dovrà conservarlo ed esibirlo a richiesta degli organi di vigilanza.

7. TABELLE DI CALCOLO E BREVI CENNI NORMATIVI

Sulla base delle potenze in gioco e dei dati di progetto (sezione dei cavi impiegati, taglie degli interruttori, lunghezze delle singole tratte, tipologia di posa), sono state verificate tutte le linee elettriche facenti parte l'impianto elettrico agli effetti del cortocircuito e sovraccarico. Sono inoltre state determinate le cadute di tensione per le singole tratte e totali di impianto.

Protezione contro il cortocircuito (Art. 434.3.2 Norma CEI 64-8/4)

Per la protezione delle condutture dalla massima corrente di cortocircuito che si può produrre sulle stesse, deve essere rispettata la seguente relazione:

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

dove:

(I²t)	integrale di Joule che esprime l'energia passante attraverso il dispositivo di protezione durante il cortocircuito;
S	sezione del cavo;
K	coefficiente variabile in relazione al tipo di isolante del cavo e precisamente:
	115 per cavi in CU isolati in PVC
	135 per cavi in CU isolati in gomma naturale o butilica
	146 per cavi in CU isolati in gomma etilenpropilenica o polietilene reticolato

Protezione contro i sovraccarichi (Art. 433.2 Norma CEI 64-8/4)

Le caratteristiche di funzionamento di un dispositivo di protezione delle condutture contro i sovraccarichi, devono soddisfare le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

I_b	corrente di impiego del circuito;
I_z	portata in regime permanente della conduttura;
I_n	corrente nominale del dispositivo di protezione;
I_f	corrente di funzionamento del dispositivo di protezione;

Si precisa che la portata in regime permanente della conduttura dovrà tenere conto della modalità di posa tramite il fattore di prossimità K1 e della sua temperatura tramite il fattore di prossimità K2.

Cadute di tensione (Art. 525 Norma CEI 64-8/5)

L'impianto deve essere dimensionato per garantire una caduta di tensione massima, c.d.t. < 4% come prescritto dalla norma CEI 64 - 8 (art. 525).

La c.d.t. risulta pertanto:

per linee trifasi **c.d.t. (Volt) = $\sqrt{3} * I_b * L (R_c \cos \varphi + X_c \sin \varphi)$**

per linee monofasi **c.d.t. (Volt) = $2 * I_b * L (R_c \cos \varphi + X_c \sin \varphi)$**

dove:

I_b = corrente nominale di utilizzo espressa in A;

L = lunghezza del cavo espressa in km;

R_c = comp. resistiva del cavo impiegato espressa in Ohm/km;

X_c = comp. reattiva del cavo impiegato espressa in Ohm/km.

Che espressa percentualmente diventa:

$$\text{c.d.t. \%} = \Delta V * 100 / V$$

dove:

ΔV = caduta di tensione espressa in Volt;

V = tensione di rete espressa in Volt.

Indirizzo

Telefono

Fax

e-mail

8. ELENCO DEGLI ELABORATI

	DOCUMENTI GENERALI
E900	Elenco elaborati
	Elaborati elettrici
E001	Planimetria generale lungolago - FM e distribuzione
E002	Planimetria generale lungolago - Illuminazione e speciali
E003	Pianta edificio zona parco - FM, distribuzione, illuminazione e speciali
E004	Pianta sala polifunzionale - FM e distribuzione
E005	Pianta sala polifunzionale - Illuminazione e speciali
E301	QE01- Quadro elettrico illuminazione pubblica
E302	QE02- Quadro elettrico punto di consegna energia edificio parco
E303	QE03- Quadro elettrico edificio zona parco
E304	QE04- Quadro elettrico punto di consegna energia sala polifunzionale
E305	QE05- Quadro elettrico sala polifunzionale e servizi
E306	QE06- Quadro elettrico centrale tecnologica
	Documenti elettrici
E901	Capitolato prestazionale speciale d'appalto
E902	Relazione tecnica descrittiva impianti elettrici e speciali
E903	Presentazione progetto illuminotecnico - Area esterna
E904	Documento di calcolo elettrico
E905	Verifica a scariche atmosferiche
E906	Computo metrico
E907	Computo metrico estimativo
E908	Elenco prezzi unitari
E909	Analisi nuovi prezzi
E910	Piano della manutenzione
E911	Cronoprogramma opere elettriche