

Studio Andrea Chiozzotto

Safety Engineering



Energy Solutions
Rischio ed Ingegneria

Commessa n° 22029-2022

File Copertine

Stampa

- | | | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Progetto | <input type="checkbox"/> Perizia | <input type="radio"/> Architettonico | <input type="radio"/> Di massima |
| <input type="checkbox"/> Collaudo | <input type="checkbox"/> Relazione | <input type="radio"/> Cementi armati | <input type="radio"/> Esecutivo |
| | | <input type="radio"/> Impianti | <input type="radio"/> Variante |
| | | <input type="radio"/> Antincendio | <input type="radio"/> Aggiornamento |

Data
giugno 22

Scala
1:100

Tavola

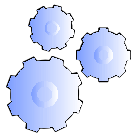
R5

Committente: Comune di Martellago

Città Metropolitana di Venezia

Oggetto: Efficientamento energetico della scuola
"N. Sauro" a Maerne e del plesso scolastico di Olmo

Capitolato Illuminazione



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

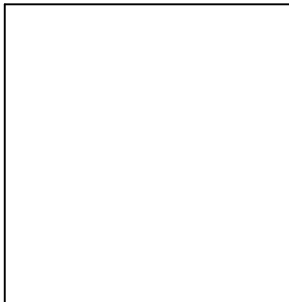
Il Professionista



Rev	Data	Sost.
1	19/07/2022	0
0	05/07/2022	x

È VIETATA LA RIPRODUZIONE E LA DIVULGAZIONE DEL PRESENTE ELABORATO GRAFICO. PROPRIETÀ RISERVATA.

Per Validazione



Sede Legale
Via Pallavicino n° 13/A
30175 Venezia-Marghera
P.I. 02833710276
Cod. Fisc. CHZ NDR 69H18 L736X

Studio dott. ing. Andrea Chiozzotto
Safety Engineering & Energy Solutions

Sede operativa
Via Giorgio Massari n° 7
30175 Venezia-Marghera
Tel e Fax 041932635
Mail to A.chiozzotto@gmail.com



1	INTRODUZIONE	3
2	CONDIZIONI GENERALI DI CAPITOLATO	3
2.1	CERTIFICAZIONE MATERIALI ED APPARECCHIATURE	3
2.2	MARCHE DI RIFERIMENTO	4
2.3	ESECUZIONE ALLA REGOLA DELL'ARTE	5
2.4	PRINCIPALI NORMATIVE DI RIFERIMENTO	5
3	VERIFICHE E COLLAUDI	7
3.1	VERIFICA MONTAGGIO APPARECCHIATURE	7
3.2	DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE	8
4	SPECIFICHE TECNICHE	9
4.1	IMPIANTO ILLUMINAZIONE	9
4.2	TUBAZIONI A VISTA	14
4.3	MINICANALE ELETTRICO A VISTA	15
4.4	CAVI DI BASSA TENSIONE	16
4.5	CANALINE E PASSERELLE PORTACAVI	19





1 Introduzione

Il Comune di Martellago sta realizzando un piano di efficientamento dell'illuminazione in tutte le strutture del suo territorio. Questo appalto riguarda l'efficientamento dell'illuminazione della scuola primaria "N. Sauro" a Maerne e del plesso scolastico di Olmo.

La presente relazione riguarda la realizzazione:

- Smontaggio corpi illuminanti esistenti con separazione dei vari materiali, accantonamento e successivo accompagnamento in discarica autorizzata
- Eliminazione dei punti luce esistenti non più necessari con sfilamento dei cavi
- Dipinture a zone per eliminare i segni della presenza dei vecchi corpi illuminanti
- Posa lampade nuove ed allaccio al punto luce esistente con eventuale spostamento e realizzazione di linea elettrica esterna con canalina PVC
- Inserimento di sistema DALI di controllo luci
- Eventuale sostituzione di lampade di emergenza guaste

2 Condizioni generali di capitolato

Tutte le apparecchiature ed i materiali impiegati nella realizzazione degli impianti saranno di qualità tale da rispondere pienamente alle caratteristiche richieste dalla miglior pratica industriale e dalla regola d'arte e dovranno trovarsi in accordo con le pertinenti leggi e regolamenti in vigore. La Direzione Lavori ha la facoltà di giudicare in modo inappellabile circa la provenienza ed accettazione dei materiali e forniture; inoltre potrà sottoporre a prove e verifiche i materiali impiegati e tutte le spese relative saranno a carico dell'Appaltatore.

Apparecchiature e materiali difettosi o danneggiati durante l'installazione o le prove di collaudo saranno sostituiti o riparati in modo da incontrare l'approvazione della Direzione Lavori.

I calcoli illuminotecnici sono stati fatti utilizzando determinati apparecchi con specifiche caratteristiche e curve fotometriche. L'utilizzo di apparecchiature diverse richiederà, a carico della ditta, la verifica illuminotecnica ex novo.

2.1 *Certificazione materiali ed apparecchiature*



Dove richiesto dalle norme vigenti, con speciale riferimento alla normativa di prevenzione incendi, i materiali forniti dovranno essere correlati delle necessarie certificazioni ed omologazioni di cui al D.M.I. del 04/05/98 e D.P.R. n. 151 del 01/08/2011.

Tutte le apparecchiature per cui è specificatamente richiesto dai documenti di gara dovranno avere marchio CE in conformità alla direttiva macchine 89/392 e s.m.i..

Saranno altresì privilegiate quelle apparecchiature che saranno provviste di certificazione IMQ e/o prodotte da Ditte certificate in qualità in conformità alla norma ISO 9001:2008 e s.m.i. e con certificati CAM.

2.2 Marche di riferimento

L'Appaltatore prende atto che, per livello di qualità minima richiesta, inserirà nel progetto materiali ed apparecchiature di primarie e note case costruttrici che abbiano stabile rappresentanza e rete di assistenza in Italia.

Saranno da prevedere solo sistemi ed apparecchiature che garantiscano sicurezza antimanomissione, semplicità di intervento e manutenzione.

Si riporta un elenco di marche preferite.

Lampade	ESSE-CI, Disano illuminazione
Lampade emergenza	Beghelli, Scheider, Cooper CSA
Passerelle	Arnocanali
Staffaggi	HILTI
Protocollo gestione luci	DALI



2.3 Esecuzione alla regola dell'arte

Gli impianti saranno eseguiti secondo il progetto esecutivo fornito dal progettista degli impianti e le eventuali varianti che venissero successivamente concordate; l'Appaltatore risponderà dell'esecuzione a norma, come previsto dal D.M. n. 37 del 22.01.2008, dell'impianto stesso e della conformità alle prescrizioni del presente capitolato, nonché dell'adozione di tutti gli accorgimenti di buona tecnica (qui intesa come regola d'arte) quali, ad esempio, la corretta pendenza delle tubazioni, la formazione di giunti di dilatazione, l'applicazione di punti di scarico ove necessario, l'installazione di organi di intercettazione, l'accessibilità degli apparecchi per la manutenzione, l'ortogonalità delle tubazioni e delle canalizzazioni, la facile identificazione delle reti e similari.

Tutte le linee e le principali apparecchiature saranno provviste di targa di identificazione con tutte le indicazioni necessarie (utenza, piano, ecc). Tali targhette indicatrici saranno fissate su piastrine, complete di tondino da saldare sui tubi o di fascette di aggancio.

Non è ammesso l'impiego di targhette autoadesive di nessun genere.

2.4 Principali normative di riferimento

Si riporta di seguito un elenco non esaustivo delle principali normative tecniche di riferimento.

In generale saranno rispettate le seguenti norme di carattere generale:

- Decreto 11.10.2017 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici".
- D.M. 37 del 22.01.2008 sulle Norme per la sicurezza degli impianti.
- EN 29001 sui Sistemi di qualità e Criteri per l'assicurazione (o garanzia) della qualità nella progettazione, sviluppo, fabbricazione, installazione ed assistenza.
- Norme UNI per il dimensionamento, la costruzione ed il montaggio degli impianti.
- Norme e prescrizione INAIL/I.S.P.E.S.L. (ex ANCC).
- Norme C.E.I. riconosciute con Legge 1/3/1968 n° 186 per quanto riguarda gli impianti elettrici:
- Norme CEI 64-8/1/2/3/4/5/6/7 – "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
- Normativa specifica sulle apparecchiature utilizzate negli impianti in oggetto.

Ed in particolare:

Sicurezza sul lavoro

- D.Lgs. 81/2008 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- D.M. 10.03.1998 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro".



Illuminazione

- Norma UNI EN 10840 “Luce e illuminazione. Locali Scolastici. Criteri generali per l’illuminazione artificiale e naturale”
- Norma UNI EN 12464-1 “Illuminazione dei luoghi di lavoro”
- Norma UNI EN 1838 “Applicazioni illuminotecniche – illuminazione d’emergenza”
- Guida CEI 64-52 – “Edilizia scolastica”
- Norma UNI 7543 parte 2 e UNI 7546 parte 5 – “Segnalazioni per illuminazione di emergenza”



3 Verifiche e collaudi

Durante l'esecuzione degli impianti o ad impianti appena ultimati, ma prima del collaudo funzionale, saranno effettuate dall'Appaltatore tutte le prove, verifiche e tarature necessarie a predisporre gli impianti per il successivo collaudo della D.L..

A titolo di esempio vengono indicate alcune delle operazioni da eseguire senza con questo escludere l'obbligo dell'Appaltatore di effettuarne altre che si rendessero necessarie.

- Prove di sfilamento cavi;
- Prove di continuità;
- Prove di resistenza di verso terra;
- Bilanciamento delle fasi;
- Taratura e messa a punto degli impianti;
- Prove di funzionamento di tutte le apparecchiature nelle condizioni previste;
- Verifica luxometrica.

In particolare, l'Appaltatore effettuerà le prove di seguito elencate e fornirà evidenza delle attività svolte attraverso la redazione della documentazione necessaria su modulistica approvata dalla D.L.

Ulteriori prove e verifiche di carattere specifico per materiali, apparecchiature ed impianti saranno indicate e descritte nelle sezioni "Prove, verifiche e collaudi" all'interno del successivo capitolo "Specifiche tecniche materiali".

Le attività di taratura, bilanciamento e collaudo generale degli impianti saranno effettuate da personale abilitato nel settore e di comprovata capacità tecnica.

3.1 Verifica montaggio apparecchiature

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti gli elementi che costituiscono gli impianti sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, prese, ecc. con le condutture sia perfetta e che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente ai dati di progetto.



3.2 Documentazione da fornire

In sede di collaudo l'Appaltatore presenterà tutta la documentazione tecnica aggiornata al "**come costruito**" (come specificato in altra parte del presente capitolato) nonché le attestazioni delle avvenute denunce e/o collaudi da parte degli enti aventi giurisdizione, le dichiarazioni di conformità DM 22/01/2008 n. 37 e tutte le dichiarazioni e certificazioni rese anche sulla modulistica VV.F. di cui alla lettera circolare M.I. 22/03/04 Prot. n. P 559/4101 - Aggiornamento della modulistica di prevenzione incendi e s.m.i..

Saranno consegnate dall'Appaltatore n. 2 copie cartacee della seguente documentazione:

- disegni "AS BUILT" delle opere eseguite e degli schemi funzionali, regolarmente timbrati e controfirmati;
- manuali d'uso e manutenzione delle apparecchiature;
- documentazione inerente ai materiali e le apparecchiature soggette ad omologazione del Ministero degli Interni (Certificazioni di resistenza al fuoco, certificazioni di reazione al fuoco, ecc.);
- documentazioni relativi ad eventuali marchi di qualità e CAM
- schede prestazionali delle apparecchiature e degli impianti oggetto di prove e verifiche preliminari svolte dall'Appaltatore durante e successivamente all'esecuzione dei lavori;
- Dichiarazioni di Conformità alle norme vigenti ed in particolare alle norme CEI ed UNI per gli impianti elettrici e meccanici (D.M. 22/01/2008 n. 37);

Dovrà essere anche prodotto tutto in formato digitale su supporto pen-disk con standard:

- PDF/A
- DWG Autocad 10 o precedenti
- IFC



4 Specifiche Tecniche

4.1 Impianto illuminazione

Normativa di riferimento

- Decreto 11.10.2017 “Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”. Paragrafo 2.4.2.12
- Norma UNI EN 10840 “Luce e illuminazione. Locali Scolastici. Criteri generali per l’illuminazione artificiale e naturale”.
- Norma UNI EN 12464-1 “Illuminazione dei luoghi di lavoro”
- Norma UNI EN 1838 “Applicazioni illuminotecniche – illuminazione d’emergenza”
- Guida CEI 64-52 – “Edilizia scolastica”
- Norma UNI 7543 parte 2 e UNI 7546 parte 5 – “Segnalazioni per illuminazione di emergenza”
- Norme CEI 64-8/1/2/3/4/5/6/7 – “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”

Tipologia materiale

I sistemi di illuminazione devono essere a basso consumo energetico ed alta efficienza. A tal fine gli impianti di illuminazione devono essere progettati considerando che:

- tutti i tipi di lampada (31) per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici, devono avere una efficienza luminosa uguale o superiore a 80 lm/W ed una resa cromatica uguale o superiore a 90;
- per ambienti esterni di pertinenza degli edifici la resa cromatica deve essere almeno pari ad 80;
- i prodotti devono essere progettati in modo da consentire di separare le diverse parti che compongono l’apparecchio d’illuminazione al fine di consentirne lo smaltimento completo a fine vita.

Per questo motivo, saranno accettate solo varianti migliorative in senso di risparmio energetico e l’utilizzo di materiali riciclati ai sensi del Decreto 11.10.2017

Corpi illuminanti

Aule Scuola:

Sono previste lampade ARKEON con scheda di controllo DALI per la gestione intelligente ma, saranno di tipo Dimmerabile con controllo DALI in funzione della presenza delle persone e dell’effettivo illuminamento (Alule) e con comando manuale tramite i comandi luce esistenti o eventuali pulsanti o da integrare. Sono previsti dei sistemi fila continua LED come da progetti allegati. Il corpo illuminante è stato scelto per permetterne un montaggio rapido e veloce con premontaggio a terra.



CARATTERISTICHE

- Emissione diretta
- Emissione diretta/indiretta
- UGR <16; <19; <22
- IP 40

LED

- 3000K/4000K
- >125 lm/W
- CRI >90
- Sicurezza occhi: RGO/RG1
- Mac Adams 3
- L80/B10 >50.000h

CERTIFICAZIONI

- CE**
- A++**
- 5 anni di garanzia

Corridoi Scuole:

Sono previste lampade a plafone ON-OFF a LED di vari diametri. Si sfrutteranno i punti luce esistenti. Le lampade sono di diversa tipologia in funziona della geometria del locale come da progetto allegato.



CARATTERISTICHE

- Emissione diretta
- Emissione diretta/indiretta
- UGR <19; <22
- IP 40

LED

- 3000K/4000K
- >124 lm/W
- CRI >90
- Sicurezza occhi: RGO/RG1
- Mac Adams 3
- L80/B10 >50.000h

CERTIFICAZIONI

- CE**
- A+**
- 5 anni di garanzia
-

Sala Mensa – Scuola Via Tasso:

Sono previste lampade ARKEON con scheda di controllo DALI per la gestione intelligente, con comando manuale tramite i comandi luce esistenti o eventuali pulsanti o da integrare. Sono previsti dei sistemi fila continua LED come da progetti allegati. Il corpo illuminante è stato scelto per permetterne un montaggio rapido e veloce con premontaggio a terra. Verranno installati inoltre tre faretti HALL ESSENTIAL per l'illuminazione dell'area d'accesso alla sala refezione.



CARATTERISTICHE

- Emissione diretta
- Emissione diretta/indiretta
- UGR <16; <19; <22
- IP 40

LED

- 3000K/4000K
- >125 lm/W
- CRI >90
- Sicurezza occhi: RGO/RG1
- Mac Adams 3
- L80/B10 >50.000h

CERTIFICAZIONI

- CE**
- A++**
- 5 anni di garanzia



CARATTERISTICHE

- Emissione diretta
- UGR <19
- IP 54 (frontalmente)

LED

- 3000K/4000K
- >105 lm/W
- CRI >90
- Sicurezza occhi: RGO/RG1
- Mac Adams 3
- L80/B10 >50.000h

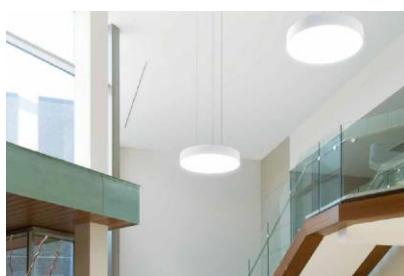
CERTIFICAZIONI

- CE
- A
- 5 anni di garanzia

Sala Mensa – Scuola Via Chiesa:

Sono previste lampade a plafone ON-OFF a LED di vari diametri. Si sfrutteranno i punti luce esistenti.

Le lampade sono di diversa tipologia in funziona della geometria del locale come da progetto allegato.



CARATTERISTICHE

- Emissione diretta
- Emissione diretta/indiretta
- UGR <19; <22
- IP 40

LED

- 3000K/4000K
- >124 lm/W
- CRI >90
- Sicurezza occhi: RGO/RG1
- Mac Adams 3
- L80/B10 >50.000h

CERTIFICAZIONI

- CE
- A+
- 5 anni di garanzia
-

Sala distribuzione pasti – Scuola Via Tasso:

Sono previste lampade lineari a plafone ON/OFF facilmente lavabili e pulibili dotate di certificazione IP54.



CARATTERISTICHE

- Emissione diretta
- UGR <22
- IP 54
- IK 10
- 25° / +35°

LED

- 3000K/4000K
- >98 lm/W; >103 lm/W
- CRI >90
- Sicurezza occhi: RGO/RG1
- Mac Adams 3
- L80/B10 >50.000h

CERTIFICAZIONI

- CE
- A+
- 5 anni di garanzia

Bagni, Spogliatoi e Ripostigli:

Sono previste lampade a LED a plafone rettangolari e tonde come da progetto ON-OFF comandate da sensore di presenza.






CARATTERISTICHE	LED	CERTIFICAZIONI
Emissione diretta	3000K/4000K	CE
UGR <22	>95 lm/W icon"/> >95 lm/W	A+
IP 40	CRI >90	5 anni di garanzia
	Sicurezza occhi: RG0/RG1	
	Mac Adams 3	
	L80/B10 >50.000h	

Scale – Scuola Via Tasso:

Sono previste lampade a LED a parete ON-OFF.



CARATTERISTICHE	LED	CERTIFICAZIONI
Emissione diretta	3000K/4000K	CE
UGR <22	>100 lm/W icon"/> >100 lm/W	A+
IP 65	CRI >80	5 anni di garanzia
IK 10	Sicurezza occhi: RG0/RG1	
-25°-> +40°/45°	Mac Adams 3	
750°	L80/B10 >50.000h	

Illuminazione Esterna Ingresso – Scuola Via Tasso:

Sono previste lampade a plafone ON-OFF a LED certificate IP54. Si sfrutteranno i punti luce esistenti.



CARATTERISTICHE	LED	CERTIFICAZIONI
Emissione diretta	3000K/4000K	CE
UGR <22	>124 lm/W icon"/> >124 lm/W	A+
IP 54	CRI >90	5 anni di garanzia
	Sicurezza occhi: RG0/RG1	
	Mac Adams 3	
	L80/B10 >50.000h	

Corridoi Palestra – Scuola Via Tasso:

Sono previste lampade a LED a plafone rettangolari di due tipologie. Si sfrutteranno i punti luce esistenti.



CARATTERISTICHE	LED	CERTIFICAZIONI
Emissione diretta	3000K/4000K	CE
UGR <22	>95 lm/W icon"/> >95 lm/W	A+
IP 40	CRI >90	5 anni di garanzia
	Sicurezza occhi: RG0/RG1	
	Mac Adams 3	
	L80/B10 >50.000h	



CARATTERISTICHE

- Emissione diretta
- UGR <19
- IP 40

LED

- 3000K/4000K
- >115 lm/W
- CRI >90
- Sicurezza occhi: RGO/RG1
- Mac Adams 3
- L80/B10 >50.000h

CERTIFICAZIONI

- CE
- A+
- 5 anni di garanzia

Stanze Piano Terra e Archivio Materiale Didattico – Scuola Via Tasso:

Sono previste lampade a LED a plafone rettangolari. Si sfrutteranno i punti luce esistenti.



CARATTERISTICHE

- Emissione diretta
- UGR <19
- IP 40

LED

- 3000K/4000K
- >115 lm/W
- CRI >90
- Sicurezza occhi: RGO/RG1
- Mac Adams 3
- L80/B10 >50.000h

CERTIFICAZIONI

- CE
- A+
- 5 anni di garanzia

Sale professori e uffici scuola:

Sono previste lampade a LED a plafone con diffusore opale ON-OFF.



CARATTERISTICHE

- Emissione diretta
- Emissione diretta/indiretta
- UGR <16; <22
- IP 40

LED

- 3000K/4000K
- >97 lm/W
- CRI >90
- Sicurezza occhi: RGO/RG1
- Mac Adams 3
- L80/B10 >50.000h

CERTIFICAZIONI

- CE
- A++ - A+
- 5 anni di garanzia

Prove Verifiche e Collaudi

Al termine dei lavori sarà eseguito il collaudo degli impianti comprendente la verifica della funzionalità del sistema e della programmazione effettuata

Documentazione da fornire

La documentazione da fornire sarà costituita da:

- Schede tecniche dei componenti;
- caratteristiche costruttive, dimensionali e funzionali dei componenti.



- Verifica illuminotecnica

4.2 Tubazioni a vista

Per la realizzazione di tubazioni in vista dovranno essere utilizzati tubi protettivi rigidi, serie media, piegabili a freddo, realizzati in Cloruro di Polivinile autoestinguente a marchio IMQ e rispondenti alle Norme CEI EN 61386-1, CEI EN 61386-21.

Le caratteristiche principali saranno:

- resistenza allo schiacciamento 750N/5cm a +20 °C
- resistenza agli urti 2kg con martello da 10cm di alt. a +20 °C
- resistenza di isolamento 100MOhm a 500V per 1 min
- rigidità dielettrica 2000V/15 min
- autoestinguenza in meno di 30 sec

I manicotti e i raccordi usati per la realizzazione degli impianti stagni saranno ad innesto rapido e grado di protezione IP55.

Per la realizzazione dei raccordi agli utilizzatori in presenza di tubazioni in PVC saranno utilizzate guaine flessibili spiralate conformi alle Norme CEI EN 61386-23, dotate di marcatura CE, con corpo in PVC autoestinguente, con buona resistenza all'invecchiamento ed inalterabilità.

Tali guaine avranno le seguenti caratteristiche tecniche:

- temperatura di esercizio da -150C a +700C
- colori standard nero-grigio
- resistenza alla compressione 350N
- grado di protezione IP50

Per tali guaine saranno previsti raccordi in PVC con corpo a settori elastici dentellati con dado di serraggio ed elemento terminale filettato.

Le cassette di derivazione da impiegare saranno in materiale plastico autoestinguente, a pareti lisce, con coperchio fissato tramite viti (non saranno accettati coperchi fissati a pressione).

Le caratteristiche tecniche di tali cassette saranno:

- resistenza al calore prova filo incandescente 650°C
- grado di protezione IP 55



- resistenza agli urti IK08
- temperatura di installazione -25°C / +60°C
- elevata resistenza ai raggi U.V.

Accessori applicabili:

- morsettiere in nylon autoestinguente a pressione;
- piastre di fondo in lamiera zincata;
- raccordi unione cassette;
- staffe fissaggio cassette.

4.3 Minicanale elettrico a vista

Per la realizzazione di derivazioni con minicanale in PVC, si dovrà utilizzare minicanale con coperchio termoplastico.

Le caratteristiche principali saranno:

- resistenza allo schiacciamento 750N/5cm a +20 °C
- Grado di protezione IP40
- autoestinguenza totale vo norma ul94

I raccordi usati per la realizzazione degli impianti stagni saranno ad innesto rapido e grado di protezione IP40.

Le cassette di derivazione da impiegare saranno in materiale plastico autoestinguente, a pareti lisce, con coperchio fissato tramite viti (non saranno accettati coperchi fissati a pressione).

Le caratteristiche tecniche di tali cassette saranno:

- resistenza al calore prova filo incandescente 650°C
- grado di protezione IP 40
- resistenza agli urti IK08
- temperatura di installazione -25°C / +60°C
- elevata resistenza ai raggi U.V.

Accessori applicabili:

- morsettiere in nylon autoestinguente a pressione;
- piastre di fondo in lamiera zincata;
- raccordi unione cassette;
- staffe fissaggio cassette.



4.4 Cavi di bassa tensione

La tipologia, la sezione dei cavi di alimentazione e dei conduttori costituenti gli impianti è indicata sui disegni di progetto. In mancanza di eventuali idonee indicazioni la sezione dei cavi deve essere determinata in base ad una temperatura ambiente di +30°C e tenendo conto di tutti i dovuti coefficienti di riduzione, per una portata nominale commisurata alla protezione posta a monte.

La scelta dei conduttori e dei tipi di cavo deve essere fatta sulla base delle indicazioni del capitolato.

I tipi di cavo e conduttori da impiegare sono i seguenti:

- per gli impianti di normale distribuzione: tipo FG16(O)R16 0,6/1 kV; o Cavo isolamento minerale SERIE L 500V
- per gli impianti di sicurezza: tipo FTG100M-1 o Cavo isolamento minerale SERIE L500V
- per i circuiti di segnale a correnti deboli tipo FROR 450/750V o Cavo ad isolamento minerale SERIE L500V

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL. In particolare, i conduttori di neutro e protezione saranno contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, saranno contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio e marrone. Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) saranno scelte, tra quelle unificate, in modo che non siano superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

La sezione dei conduttori neutri sarà inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase solo per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 25 mmq, in questi casi la sezione dei conduttori neutri sarà ridotta in genere alla metà di quella dei conduttori di fase.

I conduttori dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni potranno essere a seconda dei casi: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.

I tubi protettivi saranno in genere in materiale termoplastico serie pesante, di tipo rigido per i percorsi a vista o di tipo flessibile corrugato per i percorsi sotto intonaco.

Il diametro interno dei tubi sarà pari ad almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti con un minimo di 20mm.



Le curve saranno effettuate con raccordi o con piegature; ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione.

In generale, le giunzioni dei conduttori saranno eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere.

Le canalizzazioni protettive dei conduttori elettrici collocati entro locali sede di impianti tecnologici sono disposte in modo da non essere soggette ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc.

I conduttori che costituiscono gli impianti saranno sempre protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi sarà effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8.

In particolare, i conduttori saranno scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione avranno una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

Gli interruttori automatici magnetotermici dovranno interrompere le correnti di corto circuito che potranno verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose.

Essi avranno un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

CAVI FG16M16 0,6/1kV

Per eventuali linee elettriche di alimentazione si utilizzeranno cavi isolati in HEPR di qualità G16 non propaganti l'incendio senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR)

Tipo FG16M16 Marchiatura Cca-s1b,d1,a1

Tali cavi risultano rispondenti alle seguenti Norme specifiche:

- CEI 20-13
- CEI 20-38
- CEI UNEL 35324-35328-35016
- CEI EN 50575:2014 ed EN 50575/A1:2016
- Direttiva Bassa Tensione: 2014/35/CE



- Direttiva RoHS: 2014/35/UE e 2011/65/EU

Dati tecnici:

- Tensione nominale U_0/U : 600 V / 1000 V
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura minima di posa: 0 °C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

Condizioni di posa:

- temperatura minima 5 °C
- raggio min. di curvatura 4 diam.
- sforzo al tiro 50N/mm

Cavi per segnalazione e comando

Per la realizzazione di eventuali linee bus di segnalazione comando dovranno essere utilizzati conduttori in cavo non propagante l'incendio tipo FROR con isolamento in PVC di qualità T12 NPI e guaina in PVC di qualità TM2 NPI, conformi alle norme CEI 20-22II e 20-37/2, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- tensione nominale 450/750V
- tensione di prova 2kV
- temp. di esercizio 70 °C
- temp di c.c. 160 °C

Modalità di posa

In tubo

Il diametro interno dei tubi utilizzati dovrà essere pari ad almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti.

Il diametro della condotta dovrà permettere la massima sfilabilità dei conduttori senza che questi subiscano dei danneggiamenti.

In canalina o passerella



Per la posa in canalina/struttura i cavi dovranno essere sistemati paralleli, ben distesi, e separati tra loro in riferimento ai diversi sistemi.

Nei tratti verticali dovranno essere inoltre fissati con appositi morsetti di serraggio.

Di norma i cavi devono essere posati su di un unico strato, è consentita la posa su un massimo di due strati purché se ne sia tenuto conto nel calcolo di dimensionamento.

Il riempimento massimo delle canaline non deve comunque superare il 50% della sezione utile.

Sotto traccia

Per il solo cavo in isolamento minerale è prevista la posa tra gli interstizi di malta.

Individuazione dei cavi

Per l'individuazione sicura e facile dei cavi nel percorso in canalina si dovranno applicare apposite targhe fascettate ai cavi riportanti: tensione, circuito, sezione, destinazione.

Tutti i cavi devono essere opportunamente intestati con capicorda o puntalini del tipo a compressione.

4.5 Canaline e passerelle portacavi

Le canalette saranno normalmente ad asolatura continua modulare, distribuita su tutta la superficie del fondo, predisposte per l'applicazione del setto separatore e dotate di coperchio con fissaggio a scatto ove richiesto in progetto.

Ove necessario saranno previsti canali dimensionati per portare i cavi con un coefficiente di costipamento pari al 50% dello spazio utile.

I canali dovranno essere del tipo prefabbricato.

Essi avranno profilo ad U e fianchi ribordati, costruiti in elementi:

- rettilinei di 3÷4 metri di lunghezza, con asolature di unione sulle testate (in cantiere è ammessa solo la costruzione di elementi di lunghezza speciale, ricavati da elementi standard);
- in curva, diedri o piani, con piegatura possibilmente a raggio di curvatura continuo;
- di derivazione, a T oppure a croce (solo per elementi piani) con caratteristiche analoghe a quelle previste per gli elementi in curva.

Agli effetti della portata le canalette dovranno essere proporzionate secondo il seguente prospetto:

- carico distribuito secondo norma EN 50085-1 ed EN 50085-2-1;
- carico concentrato in mezzera di 80 kg;
- distanza degli appoggi pari a 2.00 m;



- deformazione con i carichi di cui sopra (distribuito + concentrato) secondo EN 50085-1 ed EN 50085-2-

Di massima le canaline dovranno essere fissate alle strutture dei fabbricati con idonee staffe, proporzionate in modo da reggere i carichi ipotizzati al precedente paragrafo per i vari tipi di canaline supponendo gli appoggi distanti 2 m.

Tutti i pezzi speciali (curve, incroci, derivazioni, ecc.) saranno di tipo prefabbricato con le stesse caratteristiche dei canali.

Tutte le variazioni di percorso e le derivazioni saranno eseguite esclusivamente mediante pezzi di serie (angoli interni, esterni, piani, ecc.).

Per canalette non asolate in corrispondenza di tutte le variazioni di percorso saranno previste delle barrette, all'interno del canale, a cui saranno bloccati i cavi con apposite fascette in plastica.

Gli stacchi in tubo in locali ove siano necessari impianti a tenuta stagna saranno realizzati impiegando all'inizio del tubo (lato canale) appositi raccordi dotati di pressacavo.

La posa dei cavi all'interno dei canali dovrà essere ordinata, per il bloccaggio dei cavi saranno impiegate apposite fascette in materiale plastico almeno ogni due metri per i tratti in linea, prima e dopo ogni curva o variazione di percorso.

Documentazione da fornire

Prima dell'installazione dovrà essere fornita alla D.L.:

- documentazione tecnico illustrativa del costruttore;
- copia certificazione IMQ.