

**ark** progetti +

mandatario

**architetto cunial giamprimo**

mandante

**architetto fabbian giampaolo**

mandante

**architetto pandolfo andrea**

mandante

**ingegnere carlo franceschini**

mandante

**ingegnere sara pretto**

mandante

**geometra forner simone**

mandante

**perito i. michielin guido**

mandante

**perito i. gabrielli luca**

31030 borso del grappa treviso via ospedale 2/d  
31010 asolo treviso via foresto nuovo 32/b

tel. uff. +39 0423 561971  
fax. +39 0423 914630

e-mail info@arkprogetti.it

CODICE CUP : G49H180000000001

AMPLIAMENTO SCUOLA  
PRIMARIA DI MONTE DI MALO  
DESTINATO A SCUOLA  
SECONDARIA

COMUNE	MONTE DI MALO
COMMITTENTE	AMMINISTRAZIONE COMUNALE
DATA	GIUGNO 2019
AGGIORNAMENTO	...
CODICE	1219

**PROGETTO ESECUTIVO**

ELABORATI

RELAZIONE TECNICA OPERE ELETTRICHE

f.to architetto cunial giamprimo

ALLEGATO

**IE7**

## **RELAZIONE E CONDIZIONI TECNICHE**

### **DATI GENERALI**

#### **Art.1 - OGGETTO DELL'APPALTO**

L'appalto ha per oggetto i lavori e le provviste necessarie per la realizzazione impianti elettrici ampliamento scuola primaria di Monte di Malo destinato a scuola secondaria..

#### **Art.2 - NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO**

L'impianto, salvo quando non sia diversamente specificato dal presente progetto, deve soddisfare alla legislazione e alle norme vigenti, nonché ai criteri di unificazione UNEL e UNI, alle prescrizioni ARPAV e VV.FF., oltre che alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL.

Là dove esistano, si dovranno inoltre utilizzare sempre materiali e componenti d'apparecchiature provvisti del marchio dell'Istituto del Marchio di Qualità (IMQ), marcatura CE, lavorati a perfetta regola d'arte, in tutto funzionanti e corrispondenti al servizio cui sono destinati. Si richiama in particolare l'obbligo del rispetto integrale delle disposizioni suddette e di quelle riportate qui di seguito, sulla base delle quali, anche quando ciò non sia esplicitamente indicato, saranno eseguite le verifiche preliminari per la messa in funzione dell'impianto e i collaudi finali di accettazione:

- a) DM 22/01/2008 n° 37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a), della Legge n. 248 del 02/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- b) Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50 - Codice dei contratti pubblici
- c) Le linee guida ANAC ed i decreti MIT attuativi del D. Lgs. 50/2016;

- d) D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE» per quanto ancora in vigore fino all'emanazione delle linee guida ANAC;
- e) DLGS 09/04/2008 n° 81 – Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro
- f) CEI 0-21 e successive modifiche e/o varianti - Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- g) Norme CEI 11-17 (2006) III ed. – Impianti di produzione, trasporto e di distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo (fascicolo n° 8402).
- h) Norme CEI 64-8/1-7 VII ed. – Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V c.a..
- i) Norme CEI 34-21 (1994), 34-22(1992), 34-23 (1991) – Apparecchi di illuminazione: parti 1a e 2a.
- j) Norme CEI 17-5 VIII ed – Apparecchiature a B.T. Parte IIa interruttori automatici.
- k) Norme CEI EN 12464 – Luce ed illuminazione dei posti di lavoro.
- l) Norme CEI 70-1 – Gradi di protezione degli involucri.
- m) Norme CEI 82-25 e successive varianti – Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.

### **Art.3 - TEMPI E MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE**

Tempi e modalità di esecuzione delle opere saranno concordati con la direzione lavori.

### **Art.4 - CLASSIFICAZIONE DEL LOCALE**

In considerazione che il luogo viene utilizzato come ambiente scolastico e vista l'elevata presenza contemporanea di persone, il luogo viene classificato come "a maggior rischio in caso di incendio" di tipo "A" e pertanto soggetto alle norme CEI 64-8 sezione 7.

Non sono state fornite dal Committente particolari prescrizioni, oltre a quelle sopra individuate, sulle caratteristiche che dovranno possedere gli impianti elettrici oggetto del presente progetto in relazione alla presenza di sostanze pericolose, a rischi di esplosione e/o incendio ed a qualunque altro tipo di rischio o condizionamento.

# **CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI**

## **Art.5 - DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI**

Gli impianti di cui alla presente documentazione di progetto sono finalizzati alla realizzazione completa della distribuzione forza motrice, dell'illuminazione ordinaria (interna ed esterna) e di sicurezza dei locali in oggetto, nonché alla realizzazione dei seguenti impianti ausiliari e speciali:

- impianto trasmissione fonia/dati;
- impianto di cito/telefonico.
- impianto di chiamata;
- impianto allarme evacuazione;
- impianto di antiintrusione;
- predisposizione impianto videosorveglianza;

Tutti gli impianti elettrici e ausiliari saranno alimentati da appositi quadri elettrici generale e di zona.

La fornitura elettrica avverrà tramite Ente Distributore e tramite sistema autonomo fotovoltaico.

## **Art.6 - DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI**

Trattasi di impianto elettrico distribuito in sistema TT funzionante a 380V 50Hz 3P+N.

L'impianto prende origine da un quadro in materiale isolante ed autoestinguente posto a fianco del gruppo di misura dell'ente erogatore.

La linea dorsale si attesta quindi al quadro generale di distribuzione, posto all'interno; da qui si dipartono le linee ai sottoquadri e alle varie utenze protette singolarmente con interruttori magnetotermici differenziali.

All'esterno del fabbricato è stato predisposto un dispositivo di sezionamento dell'energia elettrica azionabile in caso di emergenza.

### **▪ Punto consegna energia**

L'origine degli impianti elettrici sarà costituita dal punto di consegna e misura dell'energia da parte dell'ente distributore.

La consegna verrà effettuata in bassa tensione (BT) a 400V trifase con neutro in sistema TT.

Il gruppo di misura sarà costituito da un contatore di energia attiva e reattiva dotato di interruttore limitatore di potenza, ubicato sulla recinzione entro apposita nicchia in CIs, dove verrà montato e connesso anche il primo quadro eseguito in classe di isolamento II contenente il dispositivo di sezionamento generale.

#### ▪ **Punto consegna impianto telefonia**

Si prevede di realizzare l'ingresso della linea telefonica, la cui dorsale si attesterà a mezzo di tubazioni interrate al vano tecnico dell'edificio.

#### ▪ **Sgancio energia**

È prevista l'installazione di un sistema per il comando di emergenza, atto a mettere fuori tensione tutti gli impianti elettrici del complesso scolastico in caso di pericolo.

Il sistema andrà ad agire sul dispositivo generale della fornitura di energia e sull'UPS continuità assoluta. Un secondo pulsante distinto andrà ad agire invece sul soccorritore luci di emergenza.

I sistemi individuati sono funzionanti a sicurezza positiva o a lancio di tensione controllata.

I pulsanti saranno ubicati in posizione facilmente raggiungibile con custodia in PVC di colore rosso, classe II, grado di protezione IP55, sotto vetro frangibile.

I pulsanti saranno pertanto ubicati in posizioni facilmente individuabili ed accessibili dal personale scolastico, in particolare in corrispondenza degli ingressi e delle postazioni permanentemente presidiate. In particolare, un comando sarà ubicato in corrispondenza della centralina antincendio e del pulsante di segnalazione manuale incendio (solo in postazione presidiata e non accessibile agli alunni).

#### ▪ **Quadri elettrici**

È prevista l'installazione di un quadro consegna energia posto accanto al contatore dell'ente erogatore installato all'esterno. Da tale quadro si dipartirà la linea che andrà ad alimentare il quadro generale del fabbricato scolastico, posto nel locale tecnico, dal quale si dipartiranno tutte le linee che andranno ad alimentare i sottoquadri e le varie utenze.

È prevista inoltre l'installazione dei seguenti quadri:

- ✓ quadri elettrici di zona per la derivazione di tutte le linee che andranno ad alimentare le utenze forza motrice ed illuminazione a servizio della rispettiva zona;
- ✓ quadri di stringa e quadro elettrico protezione impianto fotovoltaico entro il quale verranno installate le apparecchiature di protezione dell'impianto fotovoltaico nonché il dispositivo di interfaccia.

Il quadro elettrico di automazione centrale termica e l'allacciamento delle utenze in campo è invece compreso nella fornitura dell'impianto termoidraulico.

### ▪ **Rete di distribuzione impianti**

Si prevede di realizzare la distribuzione dorsale degli impianti forza motrice ed illuminazione con sviluppo su canalizzazioni poste entro controsoffitto con derivazione dal quadro generale posto su vano tecnico al piano terra.

Per gli impianti speciali, quali impianto trasmissione fonia/dati, rivelazione e segnalazione incendi, antiintrusione e citofonico, si prevede una distribuzione indipendente dagli altri impianti con sviluppo entro canalizzazioni distinte oppure su scomparto dedicato della canala suddivisa con apposito setto di separazione.

### ▪ **Impianti forza motrice normale e continuità assoluta**

È prevista la realizzazione di un impianto di distribuzione forza motrice consistente in gruppi di due prese (una polivalente e una Unel) a servizio dei vari locali.

Su tutte le postazioni operative delle cattedre, sui posti di lavoro segreteria, sale insegnanti e biblioteca si prevede di installare la rete continuità assoluta, derivata da un UPS posto nel locale tecnico al piano terra.

### ▪ **Impianto illuminazione ordinaria**

In fase di progettazione è stata posta particolare attenzione all'impianto di illuminazione ordinaria.

Tale impianto è stato dimensionato considerando di utilizzare apparecchi efficienti e funzionali all'attività per cui sono destinati ad essere installati, con tecnologia led e sistema di regolazione per contenere i consumi energetici.

L'impianto di illuminazione ordinaria è stato dimensionato per i vari locali a seconda del tipo di attività svolta, in modo da ottenere un livello di illuminamento non inferiore a quello previsto dalla norma EN 12464, come di seguito riportato:

Tipo attività	Em lx
Aule per lezioni serali e per corsi per adulti	500
Sale di musica	300
Sale computer	300
Ingresso	200
Zone di passaggio, corridoi	100
Scale	150
Sale insegnanti	300
Biblioteca con zona di lettura	500

L'illuminamento delle aule è stato fissato in 500 lux per poter usufruire dei locali anche per eventuali corsi serali.

Sono stati previsti corpi illuminanti con tonalità di luce principalmente di tipo "caldo" (tipologia 830) con temperatura di colore minore di 3300°K e indice di resa cromatica Ra superiore a 80.

#### ▪ **Impianto illuminazione di emergenza**

Dove richiesto dalla normativa CEI vigente o prescritto nel progetto sarà prevista l'installazione dell'impianto di illuminazione di emergenza formato da appositi corpi illuminanti del tipo autonomo provvisti di accumulatori incorporati con autonomia almeno di 1 ora (salvo prescrizioni normative diverse).

Tali apparecchi devono essere dotati inoltre di apposito dispositivo che ne indichi l'efficienza e la presenza di rete e nei casi vengano utilizzate anche come indicazione di uscita, devono essere dotati di apposito pittogramma indicatore.

L'impianto deve intervenire automaticamente al mancare della rete ENEL (0,5 secondi) e deve garantire un illuminamento medio dei locali pari a 2 lux e di 5 lux sulle vie di uscita.

Il grado di protezione degli apparecchi di emergenza (salvo prescrizioni particolari) deve essere pari o superiore a quello previsto per gli apparecchi di illuminazione normale del locale.

#### ▪ **Impianto trasmissione fonia - dati**

Si prevede la distribuzione dell'impianto trasmissione fonia – dati in tutte le aule, laboratori, sale insegnanti, aule di sostegno e biblioteca, con posa di cavi e prese in categoria 6A.

Il tutto si attesterà a un rack centrale posto nel vano tecnico al piano interrato.

Nel presente appalto è compresa la fornitura ed installazione degli apparati telefonici, quali centralina telefonica e apparecchi terminali, mentre per l'impianto trasmissione dati gli apparati attivi e il server sono esclusi e saranno oggetto di una fornitura separata.

Si prevede inoltre la realizzazione di canalizzazioni per l'asservimento di un sistema di trasmissione dati Wi-Fi sui corridoi dell'immobile.

Il laboratorio informatica verrà dotato di un impianto trasmissione dati a se stante.

#### ▪ **Impianto cito/telefonico**

In corrispondenza dell'ingresso pedonale è prevista l'installazione di un posto citofonico collegato ai posti interni.

#### ▪ **Impianti di chiamata**

L'impianto di chiamata bidelli verrà realizzato con il sistema telefonico che sfrutterà la linea trasmissione fonia/dati già predisposta.

Il sistema di comunicazione di inizio e fine lezione sarà invece affidato a un comando automatico programmabile che aggiornerà in automatico l'orario.

L'impianto segnalazione soccorso bagni prevede la segnalazione ottica e acustica nel locale presidiato della chiamata di soccorso proveniente dai bagni per i bambini diversamente abili.

#### ▪ **Impianto allarme evacuazione**

L'immobile verrà dotato di impianto di allarme evacuazione conforme alla norma UNI 9795 edizione 2013, esteso a tutti i locali.

Tale impianto costituirà il sistema di allarme in grado di avvertire gli alunni ed il personale presenti in caso di pericolo espressamente previsto dall'art. 8.0 del DM 26/08/92.

L'impianto sarà costituito da una serie di pulsanti di attivazione manuale segnalazione incendio opportunamente dislocati lungo le vie d'esodo e sulle uscite di sicurezza, calcolati in modo che la distanza massima dagli stessi in qualsiasi punto non superi mai i 30 metri.

Il sistema di segnalazione ottica – acustica verrà realizzato con apposite sirene con flash incorporato e apposita cartellonistica indicante la funzione svolta, con caratteristiche tali da essere individuabili da qualunque punto dell'edificio.

La centrale di allarme sarà installata nel vano tecnico al piano interrato e verrà riportata la segnalazione degli stati in posizione presidiata; l'alimentazione della centrale sarà garantita, oltre che da rete normale, anche da batterie tampone con autonomia minima 72 ore.

#### ▪ **Impianto antiintrusione**

Si prevede l'installazione di un impianto antiintrusione con tubazioni aventi percorsi separati dagli altri utilizzi.

#### ▪ **Impianto videosorveglianza**

L'impianto di video sorveglianza TVCC verrà solo predisposto per la futura installazione di telecamere e del punto di registrazione che verrà previsto nel vano tecnico al piano interrato.

#### ▪ **Impianto fotovoltaico**

E' prevista l'installazione di un impianto autonomo di generazione di energia elettrica di tipo fotovoltaico composto da moduli fotovoltaici in silicio policristallino da ubicare sul tetto



dell'edificio, da dispositivi inverter per la connessione in parallelo alla rete elettrica dell'energia prodotta dai moduli fotovoltaici e da una protezione di interfaccia integrata conforme alla norma CEI 0-21.

#### ▪ **Impianti di protezione**

Il fabbricato verrà dotato di impianto di dispersione a terra con caratteristiche conformi a quanto richiesto nella normativa CEI 64-8, 11-8 e 81-1 e avrà uno sviluppo come indicato negli elaborati progettuali specifici.

L'impianto di dispersione farà capo alla barra generale equipotenziale di terra del quadro generale del fabbricato, dalla quale saranno derivati tutti i conduttori di terra del fabbricato.

Tutte le parti metalliche del fabbricato, strutture metalliche di dimensioni considerevoli, dovranno essere collegate equipotenzialmente al conduttore di terra generale distribuito con origine alla barra equipotenziale nel quadro generale.

Nei locali Centrale Termica e trattamento aria tutte le tubazioni, le masse metalliche, le condutture dell'aria, ecc. dovranno essere collegate equipotenzialmente tra loro e al conduttore di terra generale.

Le armature delle fondazioni del fabbricato dovranno essere collegate equipotenzialmente tra loro e con l'impianto di dispersione ad anello perimetrale nei pozzetti ispezionabili previsti. Il collegamento dovrà essere reso facilmente ispezionabile.

## SPECIFICHE TECNICHE

### Art.7 - PROTEZIONE DEGLI IMPIANTI UTILIZZATORI

#### ▪ PROTEZIONE DALLE TENSIONI DI CONTATTO.

##### CONTATTI DIRETTI:

Per la protezione contatti diretti si prevede che tutte le parti attive devono essere poste entro involucri o al riparo di barriere tali da assicurare il grado di protezione richiesto dalle norme CEI 64-8 parte 4 e poter essere rimosse solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo; inoltre se, dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione deve essere possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri stessi.

##### CONTATTI INDIRETTI:

Tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli utilizzatori normalmente non in tensione ma che per difetto di isolamento possono accidentalmente trovarsi sotto tensione, dovranno essere protette contro le tensioni di contatto.

Tali protezioni dovranno essere realizzate mediante la messa a terra delle parti metalliche (vedi impianto di terra) ed il coordinamento con i dispositivi di protezione (interruzione automatica dell'alimentazione).

In questo caso deve essere soddisfatta la seguente relazione

$$R_a \times I_a \leq 50V$$

dove:

$R_a$  e' la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in Ohm;

$I_a$  e' la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere.

#### ▪ PROTEZIONE DALLE SOVRACORRENTI

Tutti i circuiti dell'impianto elettrico saranno protetti dalle correnti di sovraccarico e di corto circuito con interruttori magnetotermici e/o interruttori con fusibili correttamente dimensionati secondo le condizioni:

$$I_f \leq 1,45 I_z ; \quad I_b \leq I_n \leq I_z$$

dove:

$I_f$  = corrente convenzionale d'intervento

$I_z$  = corrente di max portata del conduttore

$I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione

$I_b$  = corrente di impiego del conduttore

## **Art.8 - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

Tutti i materiali dell'impianto elettrico dovranno essere della migliore qualità, e corrispondenti perfettamente al servizio a cui sono destinati, nonché di primarie case costruttrici, realizzati secondo le norme tecniche di sicurezza dell'ente italiana di unificazione (UNI) e del comitato elettrotecnico italiano (CEI).

In particolare i materiali e gli apparecchi, per i quali sia prevista la concessione del Marchio di Qualità dovranno essere muniti del contrassegno IMQ.

I materiali ed apparecchi impiegati nelle installazioni dovranno essere altresì tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute agli agenti esterni i quali possono essere esposti durante l'esercizio.

## **Art.9 - CARATTERISTICHE DI BASE DEGLI IMPIANTI**

### **▪ CANALIZZAZIONI DI DISTRIBUZIONE:**

#### **TUBI PROTETTIVI:**

1. Per gli impianti sottotraccia, le condutture incassate sotto intonaco e sotto pavimento dovranno essere disposte in tubi protettivi di materiale plastico, senza alogeni, con diametri e raccordi tali da assicurare lo sfilaggio e il rinfilaggio dei conduttori.

In particolare il diametro interno dei tubi dovrà essere calcolato almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti, con un minimo di 13mm. I tubi dovranno essere di tipo flessibile, in PVC, marchiati IMQ (marchio italiano di qualità), tipo "pesante" per i percorsi a pavimento e "leggeri" per i percorsi a parete o a soffitto, preferibilmente dotati del filo pilota in acciaio zincato per l'infilaggio conduttori.

Resta comunque a carico dell'installatore elettrico la verifica dell'integrità delle opere edili e prima della posa pavimentazioni.

Durante le varie fasi della costruzione edile tutti gli imbocchi liberi sia dei tubi che delle scatole dovranno essere protetti contro le infiltrazioni di calcestruzzo a mezzo di opportuni tappi e coperchi.

2. Per gli impianti a vista, in esecuzione stagna o protetta, i tubi dovranno essere in materiale termoplastico autoestinguente, rigidi, della serie pesante, senza alogeni, marchiati IMQ e di tipo RK 15.

Le scatole e cassette di derivazione dovranno essere del tipo in PVC pesante da esterno, con imbocchi per l'accoppiamento tubo-scatola atti a garantire una perfetta impermeabilità alle infiltrazioni. Il raccordo delle tubazioni tra loro dovrà essere eseguito con appositi manicotti che garantiscano la tenuta meccanica del raccordo e la protezione dalle infiltrazioni il cui grado sarà specificato negli elaborati progettuali.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere calcolato almeno 1,5 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto dal fascio dei cavi contenuti, con un minimo di 16mm.

#### ▪ **CANALIZZAZIONI IN MATERIALE METALLICO O ISOLANTE CON POSA A VISTA:**

Tutte le canalizzazioni esterne (canale-passerelle) dovranno essere dotate di adeguati sistemi di fissaggio a pareti o soffitti, con dimensioni e passo variabili in funzione del peso massimo ipotizzabile che devono sopportare e della freccia ammessa dal costruttore.

Resta inteso che in ogni caso il fissaggio dei sistemi di sospensione o altro non dovranno intaccare la stabilità delle strutture portanti.

I canali saranno conformi alle norme CEI 23-31 / 23-32 e se in acciaio saranno trattati con processi di zincatura a caldo e corredati degli appositi accessori atti a realizzare la continuità metallica.

Tutte le lavorazioni di installazione e successione sui canali devono essere eseguite in maniera accurata e opportuna in modo da non alterare il grado di protezione originario del prodotto e da non causare abrasioni alle condutture durante la posa.

Tutti i materiali di sospensione e ancoraggio se metallici dovranno essere trattati con apposite vernici protettive.

Per la posa di conduttori a diversi livelli di tensione entro la stessa canala si deve far uso di appositi elementi separatori.

Il grado di protezione da conseguirsi nelle tubazioni e canalizzazioni a vista sarà specificato negli appositi elaborati grafici oppure descrizioni particolareggiate e sarà vincolante ai fini dell'esecuzione dell'opera.

La sezione delle canale sarà calcolata almeno 2 volte maggiore della sezione occupata dai cavi.

#### ▪ **TUBAZIONI INTERRATE:**

Le tubazioni in PVC interrate dovranno essere posate ad una profondità minima di 60cm misurata tra il pianto di campagna e il dosso superiore della tubazione stessa, essendo del tipo "pesante" e con sezione liscia interna.

La tubazione deve essere posata su letto di sabbia livellata con spessore minimo di 5-10cm e rinfiando e cappa con impasto di cemento nelle percentuali di 2 quintali per metro cubo con uno spessore medio di 10 cm.

Trenta centimetri sopra il dosso della tubazione sarà presente un nastro segnaletico della presenza della tubazione.

Particolari attenzioni devono essere riservate al parallelismo delle tubazioni F.M. con quelle di altri servizi ed ai parallelismi o incroci con tubazioni gas o altro.

E' ammesso l'impiego delle tubazioni in PVC di tipo corrugato solo per brevi tratti di derivazioni dai pozzetti al punto di attestazione purché venga protetto meccanicamente con uno spesso strato di cemento.

#### ▪ **CAVI E CONDUTTORI:**

I cavi da introdurre nelle passerelle o nei tubi protettivi dovranno essere senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi, di tipo flessibile o rigido con tensione nominale non inferiore a 450/750V.

Si potranno usare cavi con tensione nominale inferiore a 450/750V solo per i circuiti di segnalazione a bassa tensione (max 50V) purché inseriti in tubazioni separate dagli altri circuiti.

Tutti i cavi degli impianti speciali, come antiintrusione, TV, trasmissione fonia/dati e/o altro saranno di tipo losh, senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi.

La sezione del conduttore neutro sarà uguale a quella del conduttore di fase fino a 16mmq e minimo pari alla metà del conduttore di fase per sezioni superiori (comunque non inferiore a 16mmq).

La sezione del conduttore di protezione sarà uguale a quella del conduttore di fase con un minimo di 2,5 mmq fino alla sezione di 16mmq. Per sezioni superiori sarà la metà di quella del conduttore di fase, ma sempre con un minimo di 16mmq.

I conduttori dovranno essere contraddistinti da colori diversi in particolare il neutro dovrà essere contraddistinto da colore blu e il conduttore di protezione da quello giallo-verde.

Conduttori per circuiti con tensione diverse saranno inseriti in passerelle o tubazioni separate e faranno capo a morsettiere e scatole di derivazione separate.

Sarà ammessa l'utilizzazione di scatole comuni a circuiti con tensioni diverse purché equipaggiate con diaframmi isolanti di separazione.

Qualora il tipo di posa dei cavi ricada fra quelli per i quali le norme CEI prescrivono la guaina antiabrasione si farà uso di cavi con guaina protettiva (FG16(O)M1 0,6/1KV).

In particolare per posa in tubazioni interrato, i cavi dovranno essere isolati in gomma etilenpropilenica di G16 con grado di isolamento 4 (tipo FG16M1).

Ove richiesto dalla normativa si debba avere il perdurare del funzionamento di apparecchi elettrici indispensabile per la sicurezza delle persone e delle cose anche durante l'incendio si farà uso di cavi con caratteristiche di resistenza alla fiamma di almeno 3 ore a 750 gradi centigradi (CEI 20-36) con tensione nominale 0,6/1000V costruite secondo norme CEI 20-13, 20-38, 20-37.

## ▪ INDIVIDUAZIONE DEI CONDUTTORI

Con riferimento a:

Norme CEI 64-8

Norme CEI 16-1

Tabella UNEL CEI – 00722

CPR UE 305/11 – CEI 20-13

IEC 60502-1 – UNEL 35318-35322-35016

EN 50575:2014+50575-A1:2016

I colori distintivi per i conduttori unipolari o per le anime dei cavi multipolari dovranno essere:

- Bicolore GIALLO-VERDE:
  - a) conduttore di protezione
  - b) conduttore di equipotenzialità
  - c) conduttore di terra
- Colore BLU CHIARO:
  - a) conduttore neutro
  - b) conduttore mediano
- Colore GIALLO VERDE con fascette terminali blu chiaro oppure
- Colore BLU CHIARO con fascette terminali giallo-verde a) conduttore PEN.

Per gli altri conduttori, si fa obbligo usare colorazioni diverse per i diversi circuiti.

N.B.: Il conduttore BLU CHIARO può essere usato come conduttore di fase quando è inserito in un cavo multipolare facente parte di un circuito senza neutro o senza conduttore mediano.

L'identificazione dei conduttori nudi o delle sbarre, può essere limitata alle estremità ed alle derivazioni.

## ▪ COLLEGAMENTI DI POTENZA

Il quadro dovrà avere un sistema principale di distribuzione in sbarre, esse saranno in rame elettrolitico.

I supporti delle sbarre stesse saranno in resina poliestere rinforzata a resina fenolica o altri materiali assimilabili comunque autoestinguenti.

L'interdistanza e la dimensione dei supporti dovrà essere tale da garantire la resistenza alle massime correnti dinamiche riportate nella specifica di progetto.

Dagli interruttori i conduttori si attesteranno ad una morsettiera realizzata con morsetti modulari universali singoli per ciascun conduttore da derivare.

Sia la morsettiera che i terminali saranno dotati di siglatura di identificazione.

## ▪ APPARECCHI DI INTERRUZIONE

Gli interruttori e gli altri apparecchi per l'interruzione dei circuiti devono avere un potere di interruzione sufficiente ad interrompere le correnti di cortocircuito presente sul punto di installazione.

L'uso di apparecchi con potere di interruzione non sufficiente, "figlianti" con interruttori con potere di interruzione adeguato e consentito solo se accompagnato da apposita documentazione da parte del costruttore degli apparecchi stessi che ne comprovi la eseguibilità.

Il quadro sarà previsto per una tensione nominale di 500V ed una tensione di prova di 2,5 KV per un minuto a frequenza industriale. Faranno eccezione strumenti ed apparecchiature particolari per le quali siano previste tensioni inferiori.

Le sezioni componenti il quadro saranno equipaggiate con una sbarra di terra prevista per la massima corrente di guasto a terra.

Ad essa dovranno essere collegate tutte le parti metalliche non in tensione, per la protezione contro i contatti accidentali.

Tale sbarra dovrà permettere l'esecuzione di tutte le connessioni di terra che fanno capo al quadro nonché la connessione all'impianto di terra generale.

La continuità metallica dell'involucro deve essere garantita dalle viti di assemblaggio della struttura, per le parti fisse, e da apposite corde flessibili in rame per le portine incernierate.

Sui pannelli frontali dovranno essere applicate adeguate targhette indelebili con tutte le scritte necessarie ad individuare chiaramente i vari apparecchi di comando, manovra, segnalazione.

## ▪ DOCUMENTAZIONE A SEGUITO DEL MONTAGGIO:

La fornitura dovrà essere completa della seguente documentazione tecnica:

- schemi unifilari definitivi;

- schemi funzionali definitivi con la numerazione delle morsettiere;
- manuale di istruzioni per l'installazione, l'esercizio e la manutenzione;
- certificato di collaudo quadri secondo norme 17-13.

## **Art.10 - GIUNZIONI E DERIVAZIONI CONDUTTORI**

Le giunzioni o derivazioni saranno eseguite in apposite cassette con morsetti aventi la sezione adeguata alle dimensioni dei cavi ed alle correnti massime previste.

L'ingresso dei cavi nelle cassette di transito e di derivazione dovranno essere eseguiti a mezzo di appositi raccordi.

Nessuna giunzione o derivazione potrà essere eseguita in modo diverso e al di fuori della morsettiera.

Non sono ammesse giunzioni attorcigliate e nastrate.

### **▪ DERIVAZIONI SU IMPIANTI A VISTA**

Nei punti di derivazione o giunzione saranno installate cassetta di derivazione stagna in materiale termoplastico, autoestinguente, non propagante l'incendio, coperchio opaco, fissaggio mediante quattro viti in metallo a passo rapido, guarnizione a tenuta stagna, lati lisci, completa di adeguato numero di morsetti fissati sul fondo della cassetta con apposita guida DIN per le derivazioni dei conduttori.

### **▪ DERIVAZIONI SU IMPIANTI SOTTOTRACCIA.**

Nei punti di derivazione o giunzione saranno installate delle cassette di derivazione da incasso in resina termoplastica autoestinguente con coperchio isolante e fissaggio a viti.

Saranno equipaggiate con morsetti componibili su guida oppure a cappuccio per la giunzione dei conduttori e predisposte per l'inserimento dei diaframmi per la separazione dei circuiti.

Durante le varie fasi della costruzione edile tutti gli imbocchi liberi sia dei tubi che delle scatole dovranno essere protetti contro le infiltrazioni di calcestruzzo a mezzo di opportuni tappi e coperchi.



# INDICE

<b>DATI GENERALI.....</b>	<b>1</b>
ART.1 - OGGETTO DELL'APPALTO .....	1
ART.2 - NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO .....	1
ART.3 - TEMPI E MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE .....	2
ART.4 - CLASSIFICAZIONE DEL LOCALE .....	2
<b>CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI.....</b>	<b>3</b>
ART.5 - DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	3
ART.6 - DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI .....	3
▪ Punto consegna energia .....	3
▪ Punto consegna impianto telefonia.....	4
▪ Sgancio energia .....	4
▪ Quadri elettrici .....	4
▪ Rete di distribuzione impianti.....	5
▪ Impianti forza motrice normale e continuità assoluta.....	5
▪ Impianto illuminazione ordinaria .....	5
▪ Impianto illuminazione di emergenza .....	6
▪ Impianto trasmissione fonia - dati .....	6
▪ Impianto cito/telefonico .....	6
▪ Impianti di chiamata .....	7
▪ Impianto allarme evacuazione .....	7
▪ Impianto antiintrusione .....	7
▪ Impianto videosorveglianza .....	7
▪ Impianto fotovoltaico .....	7
▪ Impianti di protezione .....	8
<b>SPECIFICHE TECNICHE.....</b>	<b>9</b>
ART.7 - PROTEZIONE DEGLI IMPIANTI UTILIZZATORI .....	9
▪ PROTEZIONE DALLE TENSIONI DI CONTATTO.....	9
CONTATTI DIRETTI: .....	9
CONTATTI INDIRETTI:.....	9
▪ PROTEZIONE DALLE SOVRACORRENTI.....	9
ART.8 - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	10
ART.9 - CARATTERISTICHE DI BASE DEGLI IMPIANTI .....	10
▪ CANALIZZAZIONI DI DISTRIBUZIONE: .....	10
TUBI PROTETTIVI:.....	10
▪ CANALIZZAZIONI IN MATERIALE METALLICO O ISOLANTE CON POSA A VISTA:.....	11
▪ TUBAZIONI INTERRATE: .....	12
▪ CAVI E CONDUTTORI: .....	12
▪ INDIVIDUAZIONE DEI CONDUTTORI.....	13
▪ COLLEGAMENTI DI POTENZA .....	14
▪ APPARECCHI DI INTERRUZIONE .....	14
▪ DOCUMENTAZIONE A SEGUITO DEL MONTAGGIO:.....	14
ART.10 - GIUNZIONI E DERIVAZIONI CONDUTTORI .....	15
▪ DERIVAZIONI SU IMPIANTI A VISTA.....	15
▪ DERIVAZIONI SU IMPIANTI SOTTOTRACCIA. ....	15
<b>INDICE.....</b>	<b>16</b>